L ~~XXXXVI~~ 55

Mo. a. 728.

Untersuchungen
über die
nächste Ursache des Hustens
mit Beziehung auf die Lehren
vom
Athemholen und vom Croup

von

Dr. W. Krimer.

Herausgegeben
von
Fr. Nasse,
Professor zu Halle.

Leipzig 1819,
bei Carl Cnobloch.

Vorrede.

Die hier abgedruckte Schrift entstand im Sommer 1817, nachdem ich die Zuhörer meiner Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie, theils durch Anregung ihrer Liebe zur Sache, theils durch eine kleine Preisausstellung, zu einer ähnlichen Untersuchung über den Husten aufgefordert hatte, wie Magendie uns eine über das Erbrechen geliefert hat. Nachdem ich sie in der ersten Abfassung durchgesehen, veranlaßte ich ihren Verfasser, daß er sie noch einmal fleißig durcharbeitete, wo sie mir dann der hier erfolgenden öffentlichen Mittheilung nicht unwerth schien.

Habe ich nun zwar für dieselbe hier und da Rath gegeben, so ist sie doch, bis auf den Abschnitt vom Croup, auf den ich, wie auch der Verfasser selbst bemerkt hat, einigen näheren

Einfluß gehabt habe, der Hauptsache nach sein Eigenthum; Lob und Tadel dafür gebührt also auch ihm allein.

Möge ihm, wenn er nun beides, oder auch allenfalls nur das letztere findet, das auf alle Wege eine Anregung sein, treu und unermüdlich auf der Bahn der Erfahrungsuntersuchung, die er mit wackerem Streben betreten hat, vorwärts zu dringen! Und mögen ihm edle Freunde eines solchen Strebens freundlich geneigt sein!

Halle, den 1. Februar 1819.

Nasse.

Einleitung.

Bei den beträchtlichen Fortschritten, welche in neuerer Zeit die Erkenntniß anderer Lebenserscheinungen, sowohl des gesunden, als des kranken Zustandes, gemacht hat, scheint man in Aufsuchung der nächsten Ursache des Hustens mehr, als dieser pathologisch so wichtige Hergang es wünschenswerth macht, zurückgeblieben zu seyn, was um so befremdender ist, da die neuern Untersuchungen über den Croup doch wohl gerade besonders auf diesen Gegenstand hätten leiten sollen.

Die vorliegende Schrift ist die Frucht einer Arbeit, die eben die Ausmittelung, welches die Natur des Hustens sey, auf dem Wege des Versuches und der Beobachtung zu ihrem Zwecke hatte. Rege Liebe für die Physiologie und Medizin hat mich bei meinen Untersuchungen geleitet, und ich wünsche, daß das Geleistete dieser Liebe nicht ganz unwerth erscheinen möge.

Ich habe absichtlich die Erzählung der Versuche vorausgeschickt, um dem Leser die Uebersicht zu erleichtern, und um mich bei den nachstehenden Folgerungen auf sie berufen zu können. Eben so habe ich die Ver-

suche so genau wie möglich erzählt, und obgleich sie bei dem ersten Ueberblick etwas verwickelt erscheinen möhgen, (indem auch andere Erscheinungen, als die, welcher ich zu meinem Zwecke bedurfte, darin vorkommen), so dachte ich diese Erscheinungen dennoch nicht weglassen zu müssen, weil sie vielleicht in anderer Hinsicht ihrer Neuheit wegen nicht ganz ohne Nutzen seyn dürften.

Ich bin weit entfernt, mir beikommen zu lassen, als hätte ich alles Wissenswürdige über diesen Gegenstand erschöpft, sondern fühle immermehr, wie viel auf diesem neu betretenem Wege zu forschen übrig bleibt, und bescheide mich gern mit dem Bewußtseyn, meine Versuche, so geringe sie sind, mit dem besten Willen und regsten Eifer angestellt zu haben. Auf die Nachsicht des geneigten Lesers vertrauend, werde ich jede Zurechtweisung mit Dank annehmen, ungerechten Tadel hingegen verachtend zurückweisen.

---

§. 1.

Da der Husten im Allgemeinen eine Wirkung der dem Athmungsgeschäfte vorstehenden Organe ist, so mußte auch nothwendiger Weise die Untersuchung bei diesen beginnen, und es soll hier zuerst der Antheil, welchen die Lungen daran haben, ausgemittelt werden*).

*) Bei den meisten meiner nachstehend erzählten Versuche, hatten meine Herren Commilitonen Zwanziger, Hochgeladen, Walther und Buhle die Güte, mich hülfreich zu unterstützen, wofür ich ihnen hier öffentlich meinen verbindlichsten Dank sage.

Erste Versuchsreihe.

Den Antheil der Lungen beim Husten betreffend.

1. Ich lößte den 3. July 1817, bei dreizehn Grad Reaum. Wärmemessers, und sieben und zwanzig Zoll sechs Linien Luftdruck, einem mittelmäßig großem Kaninchen, die Brustbedeckungen bis auf die Knochen ab. Das Thier holte jetzt wie vorher 77 bis 80 Mal in einer Minute Athem; der Herzschlag geschah 140 mal. Nun machte ich einen Längenschnitt vom rechten Schlüsselbein herab durch alle Rippenknorpel und Zwischenrippen-Muskeln, durch das Brustfell hindurch, und zog schnell die Oeffnung der rechten Brust auseinander; sogleich fiel die Lunge dieser Seite zusammen, und man sah etwa eine halbe Minute lang ein schwaches Zittern derselben; das Zwerchfell zog sich indeß ruhig und gleichmäßig gegen seine Anheftungen zusammen, und das Thier athmete jetzt mit seiner linken Lunge 63 mal in der Minute; der Herzschlag erfolgte 93 mal, aber unregelmäßig.

Nun öffnete ich auf vorige Art so schnell wie möglich die linke Brusthöhle, und auf ähnliche Weise, wie die rechte, fiel auch augenblicklich die linke Lunge zusammen, und zitterte ebenfalls noch einige Augenblicke; das Zwerchfell zog sich noch sechsmal in immer länger dauernden Zwischenräumen zusammen; das Arterienblut wurde dunkel; das Thier bekam Zuckungen, sperrte den Mund weit auf, als schnappe es nach Luft, und schien hierauf todt zu seyn. Nach zwei Minuten veranstaltete ich ein künstliches Athemgeben durch Lufteinblasen; der Herzschlag stieg wieder von 36 bis auf 56 Schläge; das Schlagader-Blut

wurde wieder hellroth, allein weder das Zwerchfell, noch die Brustmuskeln, noch die Lungen bewegten sich. Sechs Minuten nach dem Anfang des Lufteinblasens, welches mit einer Spritze wie sie Le Gallois*) beschreibt, geschah, blies ich statt atmosphärischer Luft, dem Thiere Salpetergas in die Lungen, hielt die Luftröhre zu, und bemerkte, daß bei fortwährender Abnahme des Volumens der Lunge, das Gas mit Gewalt nach der Luftröhre getrieben wurde; und als ich nun die Luftröhre öffnete, stieß die Lunge durch schnelle Zusammenziehung das Gas aus; atmosphärische Luft hingegen, die ich nach diesem einblies, wurde langsamer und weniger vollkommen ausgestoßen.

2. An ebendemselben Tage entblößte ich den Brustkasten eines, dem vorigen ähnlichen Kaninchens, trennte dann die Bauch- und Brustmuskeln vom Brustkasten ab, und legte die Luftröhre bloß. Nun öffnete ich die Bauchhöhle, und beobachtete das Zwerchfell; und da sah ich, daß während des Einathmens die Zusammenziehung zuerst in den einzelnen Muskelfasern der Zwerchfellschenkel anfing, sich dann schnell nach aufwärts verbreitete, und am Brustbein aufhörte, wodurch der sehnigte Theil des Zwerchfells von hinten aus nach vorne ausgespannt und herabgezogen wurde; beim Ausathmen ließ die Zusammenziehung zuerst am Brustbeine nach und endete an dem Orte ihres Ursprunges. Nun machte ich einen drei Linien langen Einstich in die linke Brusthöhle, und beim Eindringen der Luft sank die Lunge dieser Seite sogleich

*) Expériences sur le principe de la vie, par Le Gallois. Paris 1812; p. 338.

zusammen und zitterte noch einige Augenblicke; das Athmen und die Bewegung der rechten Lunge dauerte gleichmäßig fort.

Ich schnitt nun die linke Hälfte des Zwerchfells bis an das Mittelfell und seine Schenkel ganz hinweg, ohne daß das Thier dabei sehr ergriffen zu seyn schien; die übrige rechte Zwerchfellhälfte zog sich regelmäßig zusammen, das Thier holte 64 mal Athem, das Herz machte 82 Schläge und das Schlagader-Blut schien wenig verändert; doch lag die linke Lunge zusammengefallen da, und bewegte sich blos bei jedesmaligem Herzschlage von oben nach unten. Ich machte nun einen zwei Linien langen Einstich durch den fleischigten Theil der übrig gebliebenen Zwerchfellhälfte in die rechte Brusthöhle; es trat etwas Luft hinein, als gerade das Einathmen statt fand; doch sogleich darnach fing die Lunge an zusammenzufallen, und als das Thier zum drittenmal nach dem Eindringen der Luft einathmen wollte, war die Lunge zitternd ganz zusammengefallen, das Blut der Schlagadern wurde dunkel, und das Thier schnappte unter allgemeinen Zuckungen nach Luft. Die rechte Zwerchfell-Hälfte zog sich noch sechsmal in immer länger werdenden Zwischenräumen zusammen, stand dann still, und durch die durchsichtigen Brustwände sowohl, als durch die geöffnete linke Brust, konnte man ausser der mit dem Herzschlage erfolgenden Bewegung keine andere wahrnehmen.

Als schon das Herz, wegen Mangel an Athmen, kaum noch 15 Schläge that, bemerkte ich an diesem Thiere ein von dem Herzschlage ganz unabhängiges, oft und schnell hintereinander folgendes und ziemlich starkes

Oszilliren der herabsteigenden Hohlader, das vom Herzen auszugehen schien. Ich schnitt sie etwa dreiviertel Zoll über dem Herzen ab, und da kam aus ihr das Blut vom Herzen aus hervorgequollen.

Von diesen beiden Versuchen wiederholte ich jeden noch zweimal an Kaninchen von gleicher Größe, und einmal an Hunden, und zwar mit immer gleichem Erfolge; nur habe ich bei einem Kaninchen und den beiden Hunden das Oszilliren der Hohlader nicht bemerkt.

Diese Versuche schienen mir noch nicht hinreichend; auch machte das in denselben nach der Eröffnung der Brusthöle und dem Zusammenfallen der Lunge, erfolgte Erzittern der letzteren es noch zweifelhaft, ob dasselbe von der eigenthümlichen Ausdehnungs- und Zusammenziehungs-Kraft der Lunge herrühre, was mich dann veranlaßte, noch folgende Versuche anzustellen.

3. Ich nahm einem mittelmäßigen Kaninchen die Brustbedeckungen hinweg, und lößte so schnell als möglich die obere Hälfte des Brustbeins mit einem Theil der an dasselbe befestigten Rippenknorpel heraus, so daß beide Brusthöhlen auf einmal geöffnet wurden, wornach beide Lungen sogleich zusammenfielen, und sich das oben erwähnte Zittern einstellte, das aber, wie ich mich bei näherer Untersuchung überzeugte, mit dem Herzschlage genau übereinstimmte, und kein eigentliches Zusammenziehn und Ausdehnen der Lunge, sondern ein Indiehöheheben und Aufwärtsziehn, und Sinken, war. Dieses Sinken und Heben hörte sogleich auf, als ich beide Lungen etwas nach vorne hob, so daß ihre Mitte nicht mehr auf den großen Schlagaderstämmen lag.

4. Einen kleinen jungen Hund erstickte ich unter Wasser, nahm ihn dann heraus, und öffnete durch schnelle Hinwegnahme des Brustbeins die Brusthöhle. Das Herz schlug noch ziemlich stark fort, und an den Lungen bemerkte ich, wie im vorigen Versuche, ein zitterndes Aufwärtsziehn und Herabsinken, das mit dem Herzschlage übereinstimmte. Sogleich unterband ich durch umgelegte Fäden die Aorta, und die Lungenschlagader, beide dicht an ihrem Ursprunge am Herzen, und das Zittern hörte sogleich auf, obgleich sich das Herz noch vier Minuten lang kräftig zusammenzog. Ich goß nun, nachdem das Herz zu schlagen aufgehört hatte, die Brusthöhle voll Wasser, legte dann den Zinkpol einer zwölfpaarigen voltaschen Säule an die beiden herumschweifenden Nerven, und berührte mit dem Drathe des Kupferpols den untern Theil der Lunge, worauf die Menge des Wassers in der Brusthöhle etwas zu sinken anfing; als ich die Pole wegnahm, erreichte das Wasser aber wieder seine vorige Höhe. Hieraus schloß ich denn, daß die Lunge sich noch mehr zusammengezogen haben müsse. Um mich zu überzeugen, ob nicht die Zusammenziehung des Zwerchfells oder ein anderer Umstand die Ursache der anscheinenden Verminderung des Wassers sey, sondern einzig und allein die stärkere Zusammenziehung der Lunge, trennte ich die Luftröhre vom Kehlkopf ab, steckte in jene eine Kaoutschuk-Röhre, und leitete diese unter eine schmale, mit Wasser gesperrte Glasglocke, brachte dann auf die vorige Art die Lunge in den Kreis der voltaschen Säule, und in dem nemlichen Augenblick trat aus der Glasglocke eine Luftblase hervor.

5. Bei der Wiederholung dieses Versuches an einem etwas größerem Hunde, wobei ich bloß eine zolllange Oeffnung auf die Art in den Brustknochen machte, daß beide Brusthöhlen geöffnet wurden, boten sich mir Erscheinungen dar, die denen im vorigen Versuche ähnlich waren. Ausserdem brachte ich noch in die gemachte Oeffnung eine, einen Fuß hohe und einen halben Zoll breite Glasröhre, und füllte durch diese die ganze Brusthöhle und etwa ein Zwölftheil der Röhre mit destillirtem Wasser an, blies dann durch die Luftröhre atmosphärische Luft in die Lungen, wodurch das Wasser in der Röhre bis auf 10 Zoll stieg, und dann wieder bis auf einen Zoll fiel. Nun blies ich aber, statt atmosphärischer Luft, Salpetergas in die Lungen; das Wasser stieg zwar eben so hoch, fiel aber nachher so tief, daß ich es in der Röhre nicht mehr sehen konnte; nach und nach kam es aber wieder zum Vorschein.

Die Wiederholung dieses Versuches an zwei Katzen und einem Kaninchen, zeigte in dem Erfolge keinen Unterschied. Die Zusammenziehung der Lunge war jedoch bei den Katzen stärker, als bei dem Kaninchen, schwächer aber, als bei den oben erwähnten Hunden.

Diese Versuche schienen es mir wahrscheinlich zu machen, daß die Lunge für sich einer Zusammenziehung fähig sey; es blieb mir nur noch übrig zu untersuchen, ob der Bau der Lungen auch von der Art sey, daß er eine solche Wirkung zulasse.

Weder die Gefäße, noch die Nerven, noch das Zellgewebe konnten einem solchen Geschäfte vorstehn, daher richtete ich mein erstes Augenmerk auf die an der in-

nern Fläche der Luftröhrenäste verbreiteten muskulösen Längefasern, die uns Sömmerring und Reiseisen*) so schön beschrieben haben.

6. Um mich nun zu überzeugen, ob diese Muskelfasern einer Zusammenziehung fähig seyen, schnitt ich bei einem so eben geschlachteten Hammel, ein Stück aus einem Luftröhrenaste heraus, theilte es der Länge nach in zwei Hälften, und legte eine von diesen auf eine Glastafel, worauf ich die Länge dieser Hälfte bezeichnete; nun brachte ich an die beiden Enden mittelst schwacher Dräthe vorsichtig die beiden Pole einer sechzehnpaarigen voltaschen Säule, und bemerkte, daß die Längenfasern die Länge des Stückes durch ihre Zusammenziehung fast um eine Linie verminderten. Bei noch dreimaliger Widerholung dieses Versuchs war der Erfolg derselbe.

Um nun auf diesen Erfolg eine richtige Vergleichung bauen zu können, untersuchte ich diese Bronchial-Längefasern bei mehreren Thieren, und da fand ich sie folgendermaßen beschaffen. Bei großen Säugthieren waren sie ziemlich stark ausgebildet, glänzend, röthlich-weiß, und verfolgten die Bronchial-Verzweigungen bis an den Ort, wo diese kaum noch eine halbe Linie im Durchmesser hatten. Am allerstärksten sah ich sie bei Schaafen, wo sie sich so zart verloren, daß ich sie nicht mehr verfolgen konnte, indem sie sich in das Zellgewebe der feinsten Luftwege vertheilten; mit einem Mikroskop konnte ich sie jedoch bis in die feinsten Zweige verfolgen.

Bei Pferden war ich leider nicht im Stande, sie im frischen Zustande aufzusuchen, und ich konnte sie nur noch

*) Ueber den Bau der Lungen.

bis dahin unterscheiden, wo die Luftröhrenzweige drei bis vier Linien im Durchmesser hatten.

Bei Hunden und Katzen gingen sie auch bis in die Luftwege von drei Viertel Linien Dicke.

Bei Kaninchen hörten sie aber schon in den größern Ausbreitungen der Luftröhren-Aeste auf, und weiter konnte ich sie auch nicht durch das Mikroskop entdecken.

Bei Vögeln, besonders den größern, waren sie auffallend deutlich ausgedrückt, und verloren sich bis in die feinsten Verzweigungen.

Auch bei Fröschen und Salamandern fand ich die Muskelfasern ziemlich deutlich in der Luftröhre und ihren beiden Aesten.

Mehr hievon weiter unten.

7. Einem Hammmel öffnete ich die Luftröhre vom Kehlkopf bis an die Spaltung, wobei ich eine große Blutung sorgfältig vermied, und bemerkte dabei, daß während des Einathmens die Bronchial-Fasern nachließen daher die Luftröhrenringe sich von einander entfernten; früher aber schon, ehe sich noch die Brust und das Zwerchfell senkten, zogen sich die Muskelfasern zusammen, und verkürzten so wieder die Luftwege. Dieselbe Erscheinung sah ich bei oftmaliger Wiederholung des Versuches auch bei Hunden, zum Theil auch bei Katzen; bei Kaninchen konnte ich sie jedoch nicht gut unterscheiden.

8. Einem großen Kaninchen nahm ich die Bedeckungen des Brustkastens weg. Das Thier holte bei 14° R. Wärme und 27′ 8″ Luftdruck 62 mal in der Minute Athem. Hierbei, so wie auch schon bei den frühern Versuchen, bemerkte ich, daß bloß manchmal die Lunge

die ganze Brusthöhle ausfüllte, und ehe noch das Einathmen statt fand, sich zusammenzuziehn anfing; ohne daß hier (ausser den Hauptbedeckungen der Brust) etwas verletzt worden wäre, wodurch Luft hätte in die Brusthöhle eindringen können. Nun durchschnitt ich zuerst alle Interkostal-Muskeln bis an das Brustfell, dann die Aufheber der Rippen; indeß bewegten sich die Rippen noch einigermaßen auf und abwärts; diese Bewegung hörte nach der Abtrennung der Bauchmuskeln von dem Brustkasten gänzlich auf; das Thier holte jedoch noch 60 mal Athen; es athmete aber, wie es schien, weniger Luft ein. Um mich hievon zu überzeugen, brachte ich eine Kaoutschukröhre in die Luftröhre des Thiers, und leitete dieselbe unter eine lange schmale Glasglocke, die mit Wasser gesperrt war, und worin ich genau, mittelst des Fallens und Steigens des Wassers, die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft bemerken konnte; und bezeichnete die beiden Punkte des Fallens und Steigens des Wassers. Nun steckte ich die Röhre durch den Mund in die Luftröhre eines andern Kaninchens von gleicher Größe, nachdem ich zuvor frische Luft unter die Glocke gelassen hatte, und bemerkte, daß dieses Thier zwar 82 mal Athem holte, aber kaum ein Zwölftheil mehr Luft, wie das erstere ein- und ausathmete.

Jetzt versuchte ich bei dem erstern Kaninchen das Zwerchfell von seiner festen Verbindung mit dem Brustbein, den Rippen und Wirbelbeinen, bis an das dasselbe umkleidende Brustfell abzutrennen, ohne das letztere zu verletzen; allein die Zartheit dieser Theile vereitelte mein Bemühen; der Versuch verunglückte, und das Thier erstickte.

Um diesem letzteren Umstande bei einem neuen Versuche auszuweichen und zu sehn, in wiefern die Lunge bloß mit Hülfe der Brustmuskeln ohne Zwerchfell dem Athemholen vorstehen könne, unternahm ich am fünften July den nachstehend beschriebenen Versuch.

9. Einem starkem Mopse brachte ich eine Kaoutschukröhre in die vom Kehlkopf abgetrennte Luftröhre, und leitete dieselbe unter eine mit Wasser gesperrte, 44 Kubikzoll fassende Glasglocke, die ich mehrmals öffnete, um frische Luft unter dieselbe eintreten zu lassen. Das Thier athmete jedesmal drei und einen halben Kubikzoll Luft aus und ein, und holte in der Minute 58 mal Athem. Ich öffnete dann durch einen Kreuzschnitt die ganze Bauchhöhle, wobei sich die Bauchmuskeln mit ungemeiner Gewalt an ihre Anheftungspunkte zurückzogen, so daß ich mit der stärksten Kraft diese Zusammenziehung nicht hindern konnte. Nun fing ich am Brustbeine an, die Muskelfasern des Zwerchfells von ihrer Anheftung vorsichtig abzutrennen, und so verfolgte ich die Anheftungspunkte desselben bis an die Schenkel, die ich von den Wirbelbeinen hinter der Aortenöffnung abschnitt, und so war denn das ganze Zwerchfell zwar mit vieler Mühe, doch ohne daß das Brustfell verletzt worden wäre, ausser aller festen Verbindung gebracht. Schon nachdem ich etwa die Hälfte desselben abgetrennt hatte, fing das Athemholen an, beschwerlicher und kürzer zu werden; das Steigen und Fallen des Wassers unter der Glasglocke, zeigte an, daß die fortwährend abnehmende Menge der ausgeathmeten Luft kaum noch anderthalb Zoll betrug, und als das Zwerchfell ganz abgetrennt war, athmete das

Thier kaum noch drei viertel Cubikzoll Luft aus; das Zwerchfell war dabei nach oben gezogen, einzelne Fasern desselben zuckten, und das Thier holte jetzt etwa 15 mal Athem. Nun durchschnitt ich auch alle Intercostal-Muskeln, bis an das Brustfell; und das Athmen hörte unter allgemeinen Zuckungen des Thieres gänzlich auf; und durch das durchsichtige Brustfell konnte man deutlich sehen, wie sich die Lungen nach und nach immer mehr zusammenzogen, wodurch das Zwerchfell noch mehr nach oben gezogen, und ein Theil der Brusthöhle leer wurde. Nachdem ich ein künstliches Athmen veranstaltet hatte, hörten die allgemeinen Krämpfe auf, kamen aber, nachdem ich damit aufgehört hatte, wieder, dauerten indeß nicht lange, und das Thier schien todt zu seyn.

10. Bei der Wiederhohlung dieses Versuches am 3ten July, war (nachdem ich über die Hälfte des vordern Theils des Zwerchfells von seiner festen Verbindung gelöst hatte,) durch die heftigen Bewegungen, und die daraus entstandenen stärkeren Zusammenziehungen des hintern Theils und vorzüglich der Schenkel des Zwerchfells, das vordere Mittel- und Brustfell eingerissen, und das Thier starb.

Ich ließ mich jedoch hiedurch nicht abschrecken, und wiederholte noch an demselben Tage diesen verunglückten Versuch an einem starken Pudel, und zwar mit dem nämlichen glücklichen Erfolge und denselben Erscheinungen, wie im neunten Versuche. Zugleich bemerkte ich in den Muskelfasern des aus seiner festen Verbindung gesetzten Zwerchfells ein fortwährendes, oft aber stärkeres Zucken. Dieses Spiel von abwechselnden Bewegungen äusserte sich in ganzen Muskelfaserbündeln, ging

meist von hinten aus, und dauerte etwa eine Minute lang nach dem gänzlichen Aufhören des Athmens.

Zweite Versuchsreihe.

Ueber den Antheil der übrigen Athmungsorgane an dem Husten.

1. Ich legte einem einjährigem Hunde den 10ten July Morgens, den Brustkasten und den Kehlkopf bloß, trennte letztern vom Zungenbein vorsichtig ab, so daß ich die Stimmritze sehen konnte, und durchschnitt dann alle Intercostal-Muskeln, so wie auch alle diejenigen Muskeln, welche sich an die Rippen anlegen, und gebrauchte dabei jedoch die möglichste Vorsicht, um das Brustfell nicht zu verletzen. Das Thier holte nun, (ohne daß die Rippen dabei sichtbar bewegt wurden) 66 mal in der Minute, und wie es schien, ziemlich frei Athem. Der Blutverlust war bei diesem ganzen Vorgange nicht bedeutend. Nun brachte ich dem Thiere mittelst einer dazu besonders eingerichteten Spritze, Salpetergas in die Luftröhre, und augenblicklich fing dasselbe an, unter den unruhigsten Bewegungen zu husten; dies dauerte aber kaum eine halbe Minute, und hörte dann ganz auf. Ich bemerkte hiebei am Kehlkopf, daß während des Hustens, das heißt, beim Ausstoßen der Luft, sich die Gießkannenknorpel zuerst fest zusammenzogen und dann etwas nachließen, beim Einathmen sich aber ganz öffneten, und (der bekannten Weise gemäß) sogleich fest schlossen; doch geschahen alle diese Bewegungen zitternd. Der Kehldeckel näherte sich bei jedesmaligem Ausstoßen der Luft der Stimmritze, und der

herausgestoßene Luftstrom schien ihn hinweg zu drängen. Die Speiseröhre füllte sich ebenfalls bei jedem tiefen Einathmen, das dem Husten voranging, voll Luft, indem sich ihre Muskelfasern straff spannten, so daß man mit den Fingern kaum die Luft aus derselben herausdrücken konnte; beim Aushusten wurde sie wieder von dieser Luft entleert. Während dieser Zeit war aber das Brustfell zwischen den durchgeschnittenen Rippenmuskeln hervorgetrieben worden, und so gespannt, daß ich befürchtete es würde bersten. Ich suchte also da, wo dies am stärksten der Fall war, durch einen Druck mit der Hand es zu verhüten. Das Thier erholte sich nun wieder, und athmete 57 mal, ohne daß dabei die Brust bewegt wurde; destomehr war aber das Zwerchfell in heftiger Bewegung. Jetzt trennte ich die noch übrig gebliebenen geraden Bauchmuskeln von dem Brustkasten ab, wodurch das Athemholen schneller zu werden schien, bald aber langsamer wurde. Die Einspritzung von zwei Kubikzoll Salpetergas brachte auch jetzt Husten und die vorigen Erscheinungen am Kehlkopf hervor.

Endlich öffnete ich durch Kreuzschnitte die ganze Bauchhöhle, und trennte von da aus das Zwerchfell, von hinten angefangen, aus seiner festen Verbindung und zum Theil vom Brustfell ab. Während dessen ward das Athmen immer beschwerlicher, kürzer, und nachdem ich von beiden Seiten die hintere Hälfte des Zwerchfells abgetrennt hatte, machte ich eine Einspritzung von drei Kubikzollen Salpetergas; allein es erfolgten nur stärkere Bewegungen des Zwerchfells, und ein schnelles Ausstossen des Gases, ohne daß dabei ein Ton oder Geräusch ver-

nehmbar war. Schon jetzt machten mir die heftigen Bewegungen des Thieres viel zu schaffen, und nur mit vieler Beschwerde konnte ich die Abtrennung bis auf ein Viertheil des Zwerchfells zu Stande bringen, weil ich befürchten mußte, das Brustfell zu verletzen. Das Thier sperrte den Mund weit auf, als schnappe es nach Luft; die Speiseröhre füllte sich bei jedem Einathmen ganz voll Luft; die wechselseitige Annäherung der gießkannenförmigen Knorpel der Stimmritze gegeneinander (beim Ausathmen) und die des Kehldeckels beim Einathmen wurden heftiger, und hielten länger an; die Bewegung des Zwerchfells war ganz schwach, und bloß nach der Seite hingerichtet, wo seine Muskelfasern noch unverletzt waren. Vier Kubikzoll eingespritztes Salpetergas brachten zwar große Unruhe des Thieres, sonst aber keine Veränderung hervor; das Abschneiden der Luftröhre vom Kehlkopfe schien etwas Erleichterung zu schaffen; die Bewegungen der Stimmritze und die Erweiterung der Speiseröhre, dauerten, immer schwächer werdend, fort, und nach anderthalb Minuten erstickte das Thier unter heftigen Zuckungen der Gliedmaaßen.

2. Bei der Wiederholung des obenerwähnten Versuchs an einem kleinern einjährigen Hunde, brachte ich mittelst etwas in die Luftröhre eingeblasener Eisenfeile, Husten hervor, verfuhr übrigens wie in dem vorigen Versuche, und erhielt gleiche Resultate.

3. Einen dritten Versuch an einer halbjährigen Katze konnte ich wegen Unruhe des Thieres nicht ganz zu Stande bringen; jedoch waren bis zur halben Abtrennung

nung des Zwerchfells die Resultate den aus dem vorher erzählten Versuche ganz ähnlich.

4. Einem mittelmäßigen Pudel blies ich den 10ten July Abends, ein Quentchen Eisenfeile mittelst einer Glasröhre durch den Mund in die Luftröhre ein. Es erfolgte sogleich mehrmals hintereinander ein Husten, der mit Würgen verbunden war, nach fünf Minuten aber aufhörte. In der Nacht winselte das Thier häufig, der Husten kam wieder, und wurde gegen Morgen anhaltend. Ich unternahm nun sogleich die Durchschneidung der Brust- und Rippenmuskeln, und die Freilegung des Kehlkopfs, wonach der Husten minder heftig wurde. Nach gänzlicher Durchschneidung aller Brustmuskeln bemerkte ich keine besondere Veränderung. Nun versuchte ich, durch die geöffnete Bauchhöhle das Zwerchfell abzulösen, was wegen seiner Schwierigkeit langsam von statten ging, indem die heftigen Erschütterungen des Zwerchfells, durch den Husten hervorgebracht, nur in den kurzen Zwischenzeiten, wo der Husten schwieg, die Fortsetzung des Ablösens des Zwerchfells gestatteten. Ich war mit der Abtrennung der Schenkel und des hintern Theils des Zwerchfells noch nicht ganz fertig, als das Thier heftige Zuckungen bekam, den Mund weit aufsperrte, und die Bewegungen der noch unverletzt gebliebenen Zwerchfelltheile sehr schwach, jedoch noch immer stoßweise erfolgten; der Husten glich mehr einem zischenden Geräusch, das nach der Durchschneidung und Abtrennung der Luftröhre vom Kehlkopf, gänzlich verschwand; zugleich schien das Thier freier athmen zu können. Ich untersuchte die Stimmritze und fand sie fest verschlossen. Obgleich das Thier durch

den Mund keinen Athem mehr holen konnte, so machte dasselbe dennoch solche Bewegungen, als athme es, und die Speiseröhre füllte sich bei jedesmaligem Einathmen voll Luft, die sie beim Ausathmen wieder ausstieß. Ich beendete nun die Abtrennung des Zwerchfells, und nach drei Minuten war das Thier todt. Bei der Eröffnung der Brust fand ich die Lungen bei weitem nicht so stark zusammengezogen, wie es sonst der Fall ist, aber kirschroth, und die Schleimhaut der Bronchen stark entzündet.

5. Diesen letzten Versuch wiederholte ich nochmals an einem starken einjährigen Hunde, mit ziemlichem Glück und gleichem Erfolg; zugleich bemerkte ich auch hier das schon früher erwähnte Oszilliren der obern Hohladern.

Die Grausamkeit dieses Versuches sowohl, als auch die unsäglichen Schwierigkeiten, mit denen ich zu kämpfen hatte, verstatteten mir nicht denselben noch öfter und vielseitiger zu wiederholen.

Es kam nun darauf an zu erforschen, durch welcher Nerven Einfluß der Husten hervorgebracht werde; und dem gemäß stellte ich folgende Versuchsreihe an.

Dritte Versuchsreihe.

1. Einem großen einjährigen Mopse legte ich den 16ten July bey 20° R. Wärme, und 27′ 11″ Luftdruck die Luftröhre bloß, ohne zuvor einen Muskel verletzt zu haben, und nachdem ich zwischen dem vierten und fünften Ringe derselben (von oben an gerechnet) eine kleine Oeffnung gemacht hatte, brachte ich, mittelst eines feinen Mahlerpinsels, an

die innere Wand der Luftröhre etwas Salpetersäure, wonach das Thier die Luft ohne besonderes Geräusch stark ausstieß. Nun durchschnitt ich die musc. Sternothyreoidei, und legte die beiden herumschweifenden, mit den großen sympathischen verwachsenen Nerven *), so wie auch die zurücklaufenden Nerven bloß. Nochmals auf die vorige Art eingestrichene Salpetersäure brachte jetzt keine Veränderung hervor. Ich spritzte daher eine Drachme einer verdünnten Aetzkali-Auflösung durch die kleine Oeffnung nach aufwärts gegen die Stimmritze ein, und sogleich hustete das Thier die Flüssigkeit mit einem schallenden Ton und mit Heftigkeit aus; nach dreimaligem Husten hörte es aber wieder auf, und wurde ruhig. Ich suchte jetzt den zurücklaufenden Nerven der linken Seite zu zerren, stach ihn, drückte und quetschte ihn zwischen den Schenkeln einer Pinzette ohne sichtbaren Erfolg; eben so bot dasselbe Verfahren an dem andern Nerven, und die gänzliche Durchschneidung beider Nerven, ausser einem schwachen Zucken im Augenblicke der Durchschneidung, keine besondern Erscheinungen dar. Eingespritzte Aetzkali-Auflösung verursachte zwar auch jetzt einen heftigen Husten, der aber heiser, grell, oder vielmehr krähend lautete. Ich zerrte nun auch den Vagus zuerst der rechten, dann auch der linken Seite mit einem Arterien-Haken ohne merklichen Erfolg; stach ich aber einen derselben mit einer feinen Spitze, so erfolgten Zuckungen des gan-

*) Ueber die Verwachsung des Halstheils des großen sympathischen und herumschweifenden Nervens bei Hunden und andern Thieren rede ich weiter unten mehr. Ich werde hier immer nur den letztern nennen, um kürzer zu seyn.

zen Körpers und ein seufzerartiges Athmen. Als ich zuerst den Nerven der rechten Seite zwischen einer Pinzette drückte, fing das Thier an mit einer Heftigkeit zu husten, wie man dies nur bei dem Keichhusten der Kinder findet; auch waren das tiefe pfeifende Einathmen, und das stoßweise erfolgende keuchende Ausathmen und die übrigen Erscheinungen denen des Keichhustens sehr ähnlich. Ich öffnete nun den Mund des Thieres, drückte mit einem Spatel die Zunge desselben herab, und sah, daß sich die Stimmritze wie im normalen Zustande regelmäßig öffnete und schloß. Durch das Anbringen eines stärkern oder schwächern Druckes auf den Nerven, konnte ich den Husten stärker oder schwächer machen. Ich öffnete nun schnell die Bauchhöhle mit Kreuzschnitten, wobei sich aber die Bauchmuskeln mit einer solchen Kraft gegen ihre Befestigungspunkte zurückzogen, daß ich mit der gänzlichen Durchschneidung eilen mußte, weil alle Baucheingeweide mit ungemeiner Gewalt durch die Oeffnung heraus getrieben wurden. Ich entfernte nun den Magen und die Leber einigermaßen, um die Bewegungen des Zwerchfells zu beobachten, und entdeckte, daß bei jedem langen Einathmen, das dem Husten voran ging, einzelne Fasern des Zwerchfells zu zucken anfingen; dieses Zucken wurde dann schnell allgemein und das Zwerchfell dabei so straff angezogeu, daß es schien, als müßten seine Muskelfasern zerreißen. Diese Spannung ließ nun in den einzelnen Muskelbnüdeln des Zwerchfells allmählig in kurzen Zwischenräumen nach, worauf jedesmal ein gellendes Ausstoßen der Luft erfolgte, bis das Zwerchfell ganz erschlafft war und eine tiefe Höhlung gebildet hatte; dann ging die Zusammenziehung

wieder von Neuem an. So dauerten diese Erscheinungen vier Minuten lang fort, und zwar so lange, als ich den Druck auf die Nerven fortsetzte. Nun wurde der Husten nach und nach wieder schwächer; ich zerdrückte nun den Nerven so, daß nur noch die Nervenscheide ganz blieb, und der Husten wurde von neuem wieder heftig, und dauerte zehn Minuten lang, hörte dann allmählig auf, und ging in ein tiefes langsames Athemholen über. In die Luftröhre eingespritzte Aetzkali-Auflösung brachte nur einen schwachen, von dem vorhergehenden ganz verschiedenen Husten hervor, wobei besonders die Rippen im Spiel zu seyn schienen. Nun wiederholte ich ein ähnliches Verfahren auch an dem gleichnamigen Nerven der linken Seite; allein obschon am Zwerchfell sich gleiche Erscheinungen darboten, so war dennoch von einem Schall und Keuchen beim Ausathmen nichts mehr wahrzunehmen. Die Knorpel der Stimmritze schienen gelähmt zu seyn, und lagen ziemlich dicht an einander. Nach einer Viertelstunde durchschnitt ich die Vagi beider Seiten; und nun wurde das Einathmen tief, langsam und rasselnd, wobei der ganze Brustkasten heftig angestrengt wurde, das Ausathmen nicht mehr stoßweise unterbrochen, sondern schnell erfolgte, die Herzschläge sich verminderten, die früher stets enge Pupille des Auges groß und gegen das Licht unempfindlich wurde. Die in die Luftröhre gespritzte Aetzkali-Auflösung brachte jetzt keinen Husten mehr hervor, und das Thier schien gegen alle Reitze unempfindlich zu seyn. Das Athemholen wurde nun immer langsamer, rasselnd, das Thier auffallend kälter, das Quecksilber des zu Anfang des Versuchs in den Mast-

darm des Thieres eingebrachten Reaum. Wärmemessers stieg 36 Grad über Null; aber eine Stunde später in denselben Theil eingebracht, erhob es sich nur bis 21°, und nach einer halben Stunde sank es noch um 4°. Anderthalb Stunden nach dem Anfang des Versuches öffnete ich schnell die Brusthöhle; die Lungen waren nicht stark in sich zusammengezogen, und hoben sich mit jedem Herzschlage noch etwas nach aufwärts; dies hörte aber auf, als ich die Aorta unterband. Ausserdem fand ich in den Lungen weder Blutergießungen noch Spuren von Entzündung, und in die geöffneten Luftröhren-Aeste war eine dünne schleimartige Flüssigkeit ergossen, die sich bei näherer chemischer Untersuchung als Eyweiß charakterisirte *).

2. Einer vier Wochen alten Katze wurden wie in dem vorigen Versuche die herumschweifenden und zurücklaufenden Nerven am Halse bloß gelegt. Die Reitzung und Quetschung des Recurrens war vom gleichem Erfolge wie in dem vorigen Versuche; es stellte sich Heiserkeit ein; hingegen brachte das Zerren des Vagus ein tiefes langsames und seufzendes Athemholen hervor. Concentrirte Schwefelsäure an den Nerven gebracht, machte das Einathmen langsam und tief, und bewirkte ein schnelles zitterndes Ausathmen. Die Quetschung und Zerrung des Vagus hatte ein tiefes pfeifendes langsames Einathmen, und ein keuchendes, schnell und stoßweise nach einander folgendes Ausathmen zur Folge; wirklicher Husten (wie im vorigen Versuche) war nicht vorhanden. Nach einer

*) Bei diesem so wie auch bei den folgenden Versuchen hatte der Hr. Dr. Fink die Güte mich hülfreich zu unterstützen.

Viertelstunde durchschnitt ich beide Vagi, und suchte durch die Einspritzung von Säuren, das Einblasen von Eisenfeile und Salpetergas in die Luftröhre, das Thier zum Husten zu bringen; aber vergebens: das Athemholen blieb sich gleich, wurde nach drei Viertelstunden rasselnd; endlich traten Zuckungen ein; das Athemholen wurde jetzt immer langsamer, tiefer, mehr rasselnd, nach dem Durchschneiden der Luftröhre jedoch etwas leichter, aber nach wieder erfolgten Zuckungen der Gliedmaaßen (und als diese aufhörten) der Zungenmuskeln starb das Thier. Nach Eröffnung der Brusthöhle dauerte der Herzschlag noch eine Viertelstunde lang fort, und an den Lungen fand sich außer der eyweißartigen Ergießung in die Bronchien nichts Merkwürdiges. Als aber schon das Herz zu schlagen aufgehört hatte, bemerkte ich das schon mehrmals erwähnte Oszilliren der obern Hohlader.

3. Die Wiederholung des zuletzt erzählten Versuches an einer zweijährigen Katze ergab völlig gleiche Resultate; nur starb diese zwölf Stunden später als die vorige.

4. Einem mittelmäßigen, zwei Monate alten Kaninchen, das 72 mal in einer Minute athmete, legte ich das Vagus-Paar, die großen sympathischen *) und die Zwerchfellnerven am Halse dicht unten am Brustbeine bloß, ohne daß eine starke Blutung oder bedeutende Muskelverletzung statt fand.

Ich versuchte nun durch verschiedenartige Reitzungen des Kehlkopfes Husten hervorzubringen, aber vergebens.

*) Daß bei Kaninchen der N. vagus und sympath. magn. am Halse getrennt neben einander laufen, darauf will ich weiter unten noch zurückkommen.

Ich reitzte darauf die Zwerchfellnerven beider Seiten an ihren zwei Ursprungsstellen mit einer Nadelspitze, bemerkte aber während einer Viertelstunde keine Veränderung. Nach der Durchschneidung dieses Nervens auf der rechten Seite wurde das Athemholen langsamer und geschah 52 mal in einer Minute. Zerrung und Reitzung des Vagus der rechten Seite brachte keine merkliche Veränderung hervor, hingegen erfolgte nach der Quetschung desselben, eine Minute später, jenes tiefe mit Anstrengung der ganzen Brust verbundene, langsame Einathmen, und das stoßweise Ausathmen, jedoch so, daß kein Schall dabei sich kund gab. Nach gänzlicher Zerquetschung des Nervens, wobey nur noch die Nervenscheide übrig blieb, so wie auch nach gänzlicher Durchschneidung des letzteren Nerven, verhielt sich das Athemholen wie gewöhnlich, nur war es etwas langsamer und tiefer. Nach einer halben Stunde ward es aber röchelnd; das Thier holte nur 32 mal Athem, und es traten auch Krämpfe der obern und untern Gliedmaaßen ein. Ich setzte nun den abgeschnittenen rechten Vagus mit dem Kupferpol einer sechspaarigen voltaschen Säule in Verbindung, und berührte mit dem Drathe des Zinkpols den andern Nerven gleiches Namens, wo dann bei jeder Berührung solche Erscheinungen des Zwerchfells erfolgten, wie sie bei heftigem Husten vorkommen; das Zwerchfell zog sich nämlich zum Theil zusammen und ließ in kurzen Zwischenräumen in der Spannung seiner einzelnen Partien nach, wobei der Brustkasten ganz ruhig blieb. Nach der Durchschneidung des Zwerchfellnervens der linken Seite bemerkte ich keine besondere Veränderung, hingegen hatte die Quetschung

des Vagus der andern Seite ähnliche Erscheinungen zur Folge, wie die der rechten Seite, doch in einem geringeren Grade. Brachte ich die beiden Pole der sechspaarigen Säule an die beiden Vagi, so folgten auch jetzt dieselben Erscheinungen wie zuvor; legte ich sie aber an die beiden Zwerchfellnerven, so folgten wohl Zuckungen der oberen Gliedmaaßen; aber nicht des Zwerchfells; legte ich den Zinkpol an den Vagus, und den Kupferpol an den Zwerchfell-Nerven einer Seite, so stellten sich Zuckungen und Erschütterungen des Zwerchfells dieser Seite ein; legte ich endlich den einen Pol an den Vagus der einen, und den andern Pol an den Zwerchfell-Nerven der andern Seite, so erzeugten sich Zuckungen des ganzen Zwerchfells, die den eben beschriebenen, bei einen starken Husten vorkommenden glichen.

Da ich vermuthete, daß das Zwerchfell wohl deshalb bei Anlegung der elektrischen Pole an seine Nerven nicht zucke, weil diese mittelst eines kleinen Zweiges mit dem Arm-Nervengeflechte in Verbindung stehn, so trennte ich die beiden Zwerchfellnerven bis über das Armgeflecht ab, und durchschnitt die kleinen Verbindungszweige, worauf dann die mit den beiden Zwerchfellnerven in Verbindung gesetzten Pole ziemlich starke Zusammenziehungen und Erschütterungen des Zwerchfells hervorbrachten. Ich setzte nun auch die beiden großen sympathischen Nerven der elektrischen Einwirkung aus, und da folgten allgemeine Zuckungen; aber das Zwerchfell setzte ruhig seine Athmungsbewegungen 38 mal in der Minute fort; legte ich hingegen einen der Pole an einen vagus und den andern an einen sympathicus der andern Seite, so erfolgte ein schnel-

lerer lebhafterer Herzschlag, das Athemholen wurde kürzer, abgebrochen, aber von heftigen Erschütterungen des Zwerchfells war nichts zu sehn. Ich legte nun an die beiden vagi die beiden Pole einer zweipaarigen Säule, und ließ, weil ich durch ein Geschäft abgerufen wurde, das Thier sechs Stunden lang so liegen, ohne daß danach Zuckungen folgten. Gegen das Ende dieser Zeit wurde das Athemholen langsamer, tief und röchelnd, das Thier kalt, und es stellten sich Krämpfe der Halsmuskeln ein. Die Berührung der Vagusnerven mit den Polen der vorigen sechspaarigen Säule, brachte zwar Erschütterungen des Zwerchfells, jedoch in einem weit geringeren Grade als zuvor, zuwege. Ich öffnete nun die rechte Brusthöhle; die Lunge dieser Seite sank sogleich zusammen. Ich hob sie von den Wirbeln in die Höhe, und brachte in einer vom Herzschlag freien Zwischenzeit die beiden Vagi in den Kreis der voltaschen Säule, und wiederholte dies mehrmals; allein sowohl diejenigen von meinen mich unterstützenden Freunden, als auch ich, konnten zwar eine stärkere Zusammenziehung, durchaus aber keine selbstständige Ausdehnung der Lunge bemerken.

Jetzt öffnete ich auch die andere Brusthöhle; die Lunge sank auch sogleich zitternd zusammen, das Zwerchfell und der Brustkasten bewegten sich noch sechsmal, und blieben dann unbeweglich. Die der elektrischen Einwirkung ausgesetzten Zwerchfellnerven brachten nur schwache, hingegen der phrenic. der einen, und der vagus der andern Seite starke Zusammenziehungen des Zwerchfells, und eine öftere Zusammenziehung des Herzens zuwege. Ich beendete nun den Versuch, und überzeugte mich da-

von, daß ich die Nerven richtig durchschnitten hatte, so wie von der in die Luftwege geschehenen Eyweiß-Ergießung.

5. Diesen vorhergehenden Versuch wiederholte ich, in Gegenwart zweier meiner Freunde, an einem drei Monate alten Kaninchen mit gleichem Erfolg; das Thier starb aber nach acht Stunden unter allgemeinen Krämpfen.

6. Bei einer nochmaligen Wiederholung dieses Versuches an einem jungen Kaninchen waren die Resultate denen im vierten Versuche ganz ähnlich.

7. Einem großen Pudel legte ich den 24sten Juli Morgens um 9 Uhr, bei 18° R. Wärme und 27′ 11″ Luftdruck, die beiden Zwerchfellnerven bloß. Die Reitzung derselben brachte keine Veränderung hervor, und nach dem Einblasen von einem halben Quentchen Eisenfeile durch den Mund in die Luftröhre, erfolgte sechsmal hintereinander ein starkes Aufhusten; die Quetschung sowohl als auch die gänzliche Durchschneidung beider Zwerchfellnerven um 10 Uhr 3 Minuten hatte, ausser einem langsamern Einathmen, keine merklichen Erscheinungen zur Folge, und das Thier hustete auch jetzt nach dem Einblasen der Eisenfeile. Nach jeder Reitzung und Quetschung der bloßgelegten zurücklaufenden Nerven erfolgten Zukkungen des Kehlkopfs und des Schlundes; zugleich trat auch bei dem Thiere Erstickungsnoth ein. Nach der um 10 Uhr 11 Minuten veranstalteten Durchschneidung der letztern Nerven wurden die Lippen und die Nase des Thiers blaß, und die in den Kehlkopf eingeblasene Eisenfeile brachte keinen Husten mehr zuwege; wenn ich hingegen an der Speiseröhre etwas zerrte oder sie drückte, so er-

folgte unter allgemeiner Unruhe des Thiers ein heftiger Husten, doch nicht wie gewöhnlich ein laut bellender, sondern ein blos pfeifender, auf die Art, wie er in der letzten Periode des Croups vorkömmt. Dieser Husten erfolgte so oft, als ich den Druck auf die Speiseröhre oder die Zerrung derselben wiederholte. Um 10 Uhr 35 Minuten drückte und quetschte ich den Vagus zuerst der einen und dann den der andern Seite, worauf ein Husten eintrat, der sich zwar in den meisten Stücken dem Keichhusten der Kinder ähnlich verhielt, jedoch pfeifender und ohne den gewöhnlichen stark lauten Schall war, und der so lange anhielt, als ich den Druck auf den Nerven fortsetzte. Auch jetzt erfolgte nach dem Zerren der Speiseröhre ein von dem eben erwähnten ganz verschiedener Husten, von ähnlicher Art wie der beim Croup. Ich nahm jetzt einen Theil der Brustbedeckungen hinweg, löste zwischen der vierten und fünften wahren Rippe die Rippenmuskeln bis auf das Brustfell ab, um die Bewegungen der Lunge in der Brust beobachten zu können. Bei dem nach der Quetschung des achten Nervenpaars erfolgenden Keichhusten konnte ich ganz augenscheinlich sehn, wie sich die Lunge zusammenzog, und im Einathmen mit dem Zwerchfell kämpfend, sich dem Eindringen der Luft durch dessen Wirkung entgegensetzte. Um 11 Uhr durchschnitt ich beide Vagus-Nerven; es erfolgte das gewöhnliche tiefe, mühsame Einathmen und schnelle Ausathmen. Das Anlegen der Pole einer zwölfpaarigen voltaschen Säule an die beiden Vagi, bewirkte gleiche Erscheinungen wie die Quetschung dieser Nerven. Das heisere, ächzende Athemholen blieb sich so bis um 4 Uhr Nachmittags gleich;

auch da brachte noch der Einfluß der volta'schen Säule auf die beiden Vagi den vorigen Husten hervor. Setzte ich dagegen einen Pol mit dem Vagus und den andern Pol mit dem Zwerchfellnerven der andern Seite in Verbindung, so traten die Zeichen von Erstickungsnoth ein, wobei aber die Stimmritze nicht litt, indem sie offen war; hingegen sah ich die Lunge sich stark zusammenziehn. Quetschung der Speiseröhre brachte ebenfalls einen mindder starken Husten hervor, wobei sich dieselbe mit Luft anfüllte, so daß man dem Eindrang der letztern bei jedem tiefen, vor dem Husten hergehendem Einathmen, durch die stärkste Zusammendrückung derselben nicht Widerstand leisten konnte. Nach der Durchschneidung der Speiseröhre oberhalb des Brustbeins war jeder Druck auf dieselbe ohne Erfolg. Das Blut aller Schlagadern war hellroth, und nachdem ich die Bauchhöhle geöffnet hatte, zeigte sich auch das Venenblut der aufsteigenden Hohlader auffallend röther als sonst, und beinahe dem Schlagaderblute gleich*). Um 8 Uhr Abends beendete ich den Versuch, indem ich dem Thiere das Brustbein wegnahm. Die Sektion zeigte, daß die Nerven alle gut getroffen waren, und daß in den Luftwegen eine Eyweißausschwitzung statt gefunden hatte, die dem Gerinnen nahe war.

*) Schon in vielen meiner frühern Versuche, (besonders in den an Kaninchen angestellten), bemerkte ich nach der Durchschneidung der Nerven, daß das Venenblut aus denjenigen Theilen, welche durch den durchgeschnittenen Nerven versorgt wurden, beinahe noch hellroth zurück lief, und das vorzüglich nach der Durchschneidung des Armgeflechtes und der Schenkelnerven in den Achsel- und Schenkel-Blutadern. Daß diese Erscheinung nicht ganz unwichtig sey, ist mir wahrscheinlich.

8. Die Wiederholung dieses eben erzählten Versuchs an zwei kleinern Hunden, unter übrigens gleichen Bedingungen, gab dasselbe Resultat; bei beiden Thieren bemerkte ich aber sowohl vor, als nach der Verletzung der Nerven die schon mehrmal erwähnten Oscillationen der obern und untern Hohlader.

Vierte Versuchsreihe;

einige dem Husten ähnliche Erscheinungen betreffend.

Ueber das Erbrechen.

1. Einem Spitzhunde von mittlerer Größe machte ich, nachdem ihm zwei Minuten zuvor zwei Gran Brechweinstein in den Magen gespritzt worden, durch die Bauchbedeckungen einen Einschnitt in den obern Theil und die Mitte der Bauchhöhle, so daß ich mit dem Zeigefinger bequem den Magen fühlen konnte. Fünf Minuten darauf fing das Thier an, sich zu würgen und kurz nachher dehnte sich mit einemmale der Magen ungemein aus und das Thier erbrach sich. Während dieser ganzen Zeit fühlte ich an dem Magen außer der peristaltischen Bewegung keine andere; nur wurde im Augenblicke des Erbrechens mein Finger durch den sehr ausgedehnten Magen und die Bauchmuskeln stark zusammengepreßt. Nun öffnete ich die Bauchhöhle, um mich von dem Zustande des Zwerchfells zu überzeugen. Trotz der Anstrengungen, die das Thier machte, erfolgte kein Erbrechen, sondern nur Würgen; das Zwerchfell zog sich nämlich von seinen Schenkeln aus zusammen, wodurch seine Wölbung vermindert

und die ausgespannte Fläche schief von hinten nach vorne und abwärts gerichtet und die Speiseröhre merklich angezogen wurde; der Magen und die Speiseröhre wurden vor dem ersten Würgen durch die aus der Speiseröhre eindringende Luft stark ausgedehnt, welche letztere aber (wie es schien) wegen Mangel an Gegendruck nicht ausgetrieben werden konnte. An dem Magen selbst war in seinem Muskeltheilen nichts zu bemerken. Da nun nach einer halben Stunde das Thier sich zu würgen aufgehört hatte, so spritzte ich ihm von neuem eine wässerige Auflösung von zwei Gran Brechweinstein ein, und nach sechs Minuten fing es wieder an sich zu würgen. Ich hielt jetzt meine Handfläche gegen den ausgedehnten Magen und in dem Augenblicke, als sich das Zwerchfell wieder zusammenzog, erbrach sich das Thier; der Magen fiel zusammen und dehnte sich vor einem erneuerten Erbrechen wieder auf die vorige Art aus. Als ich aber meine Handfläche wieder entfernte, stellte sich das Würgen von Neuem ein. Nun fügte ich die Wundflächen der Bauchdecken wieder zusammen und das Erbrechen fand wie vorher statt. Während dem ganzen Zeitraum des Erbrechens schien die rechte Magenmündung (der Pylorus) krampfhaft zusammengezogen zu seyn und war hart anzufühlen. Nachdem nun der Magen durch das Erbrechen von allem in ihm Enthaltenen möglichst entleert worden, entblößte ich mit sorgfältiger Schonung aller übrigen Theile die Speiseröhre am Halse und den Kehlkopf unter dem Zungenbein, und spritzte dem Thiere einen Gran Brechweinstein, in zwei Quentchen lauwarmem Wasser aufgelößt, in die linke Drosselblutader. Nach zwei Minuten fing das Thier an schwer zu athmen,

als wenn es erbrechen wollte; ich faßte nun die entblößte Speiseröhre zwischen zwei Fingern und drückte sie fest zusammen; mit dem Zeigefinger der andern Hand untersuchte ich den Zustand des Magens in der Bauchhöhle. Mit einemmal füllte sich der über der zusammengedrückten Stelle der Speiseröhre befindliche Theil mit Luft; und mit Mühe konnte ich dem Eindringen derselben in den untern Theil und den Magen durch festeres Zusammendrücken widerstehn; der Magen blieb sich jedoch gleich, wurde bloß von dem Zwerchfell gegen die Bauchmuskeln gedrängt und die ganze Erscheinung war mehr einem tiefen zitternden Seufzer als einem Erbrechen ähnlich. Die Stimmritze zeigte während dieser Zeit keine Veränderung, und wurde bloß im Augenblicke des Ausstoßens geschlossen. Ich bestrich nun beide Vagi, und nach 6 Minuten beide Zwerchfellnerven mit einer sehr concentrirten Brechweinsteinauflösung; aber es erfolgte kein Erbrechen. Nach der Durchschneidung beider Zwerchfellnerven konnte ich auf keine Art Erbrechen hervorbringen.

2. Einer jungen Katze durchschnitt ich beide große sympathische Nerven am Halse und spritzte ihr dann einen Gran Brechweinstein in Wasser aufgelößt in den Magen. Nach 8 Minuten erbrach sie sich viermal nach einander. Nun durchschnitt ich beide Vagi am Halse und brachte eine gleiche Menge Brechweinstein in den Magen; und da erfolgte zwar eine Art Würgen, allein weder die Speiseröhre noch der Magen füllten sich mit Luft. Nun konnte ich durch eine Oeffnung in den Bauchbedeckungen fühlen, daß das Zwerchfell den Magen gegen die Bauchmuskeln drängte, der Magen selbst aber ziemlich leer war.

Von

Von diesen beiden Versuchen wiederholte ich ebenfalls an Hunden jeden noch einmal mit gleichem Erfolg.

3. Ich selbst nahm einen halben Gran Brechweinstein in einer halben Unze Wasser aufgelößt ein, und als ich nach zehn Minuten das Herannahen des Erbrechens verspürte, athmete ich so weit es gehn wollte, einige Züge Salpetergas ein, welches vorher schon mit atmosphärischer Luft in Berührung gewesen war, wodurch ein starker Husten und Erstickungsnoth entstand. Das Erbrechen blieb aus; allein kaum hörte ich auf, stark zu husten, so stellte sich dasselbe ein; und so verhielt es sich fünfmal hintereinander jedesmal. Bei diesem Husten spürte ich aber eine ungemeine schmerzhafte Spannung queer durch die Brust.

Ueber das Niesen.

4. Einer alten Katze, die ich schon zu einem andern Versuche gebraucht hatte, legte ich die beiden großen sympathischen Nerven bloß, und öffnete ihr die Bauchhöhle. Nun blies ich ihr etwas gepülverte Nieswurz in die Nase, und nach etwa vierzig Sekunden nießte sie dreimal hintereinander. Bei jedem Niesen zog sich das Zwerchfell erst langsam zusammen, so daß es beinahe ganz flach wurde, und die Rippen wurden nach oben gezogen worauf sowohl das Zwerchfell, als die Rippen in ihrer Spannung nachließen; das Gaumenseegel im Munde legte sich an den Grund der Zunge an, das Zungenbein stieg in die Höhe, und nun folgte das schnelle Ausstoßen der Luft. Nachdem ich beide großen sympathischen Nerven durchgeschnitten hatte, erfolgte nach angewandtem Niesemittel kein Niesen mehr.

5. Einer jüngern Katze durchschnitt ich zu einem andern Behufe beide Vagi, und bließ ihr nun Nieswurz in die Nase, worauf nach kurzer Zeit das langsame Ausdehnen des Zwerchfells und Aufheben der Rippen erfolgte; auch zogen sich die Gesichtsmuskeln kramphaft zusammen; das Ausathmen geschah jedoch ohne alles Geräusch *).

Ueber das Gähnen.

7. Ich suchte bei einem Mopshunde den großen sympathischen Nerven an seiner Theilung von dem Vagus am ersten Brustknoten auf, und entblößte ihn auf beiden Seiten. Nun brachte ich dem Thiere zwei Gran Bilsenkraut-Extrakt in dem Mund, und nach einer halben Stunde fing es an öfter zu gähnen, während sich die Speiseröhre mit Luft voll füllte, und die Stimmritze sehr weit geöffnet wurde, und, so lange das Gähnen dauerte, offen blieb. Nun durchschnitt ich den großen sympathischen Nerven an beiden Seiten, und das Thier gähnte nicht wieder.

8. Bei einer Gelegenheit wo ich den großen sympathischen Nerven zu durchschneiden Willens war, wiederholte ich den ebenerzählten Versuch noch einmal mit dem nämlichen Erfolg.

Ueber das Schluchzen.

9. In dem ersten und zweiten Versuche über das Erbrechen versuchte ich an den Thieren den linken Ma-

*) Beide letztern Versuche stellte ich Abends an, und merkwürdig war dabei, daß bei einem jedesmaligen Niesen aus den Augen der Katzen Funken zu strömen schienen, und die Augen eine funkelnd-grüne Farbe annahmen, die aber nach dem Niesen sogleich wieder verschwand.

genmund zu reitzen, wonach dann Schluchzen erfolgte. Dabei bemerkte ich folgendes. Unmittelbar nach dem Druck oder der Reitzung des linken Magenmundes mittelst einer Spitze erweiterte sich die Speiseröhre, sowohl am Halse als auch sichtbar bis an die Cardia; die Längenfasern waren straff ausgespannt und es trat durch den Schlund Luft in den Magenmund; nun zog sich das Zwerchfell schnell, aber nicht sehr stark zusammen, wobei die Stimmritze verschlossen wurde und nur wenig Luft in die Lungen dringen ließ, so daß dadurch ein eigener Ton entstand. Kaum war dies geschehn, so ließ die Spannung des Zwerchfells nach, die Stimmritze öffnete sich und jetzt fiel auch die Speiseröhre zusammen, und leerte die in ihr enthaltene Luft aus. Zog man aber an dem linken Magenmunde, so entstand zuerst Schluchzen und dann Erbrechen. Im Ganzen schienen die Lungen nicht mit zu leiden, und bei öfterer Wiederholung des Versuchs war der Erfolg immer derselbe.

§. 2.

Nähere Betrachtung der im vorigen erzählten Versuche, und Folgerungen daraus für unsere Einsicht in das Wesen des Hustens im Allgemeinen, und seiner Arten insbesondere.

Nach allen demjenigen, was sich aus den im Vorigen erzählten Versuchen zu ergeben scheint, ist der Husten im strengsten Sinne ein wechselseitiges, bald mehr, bald weniger krampfhaftes Leiden der Bronchial-Fasern der Lungen und des Zwerchmuskels, aus dem Einflusse

des Vaguspaars durch Vermittelung des verlängerten Hirn- und obern Theils des Rückenmarks hervorgehend, in Folge welches Einflusses bald die Lungenfasern, bald das Zwerchfell mehr oder weniger in eine krankhafte Thätigkeit versetzt werden. Die Stimmritze wird durch ihre mittelst der Nerven bestimmte Verwandtschaft mit den Lungen ebenfalls ins Leiden gezogen und verengert sich nach einem jeden Herausstoßen der Luft aus den Lungen; während des Hustens ist sie bald mehr bald weniger offen, gespannt oder schlaff, und so wird in einem gemeinschaftlichen Zusammenwirken, durch das Ausdehnen oder Nachlassen des gespannten Zwerchfells, durch das Zusammenziehn der Bronchial-Fasern, und die verschiedenen Bewegungen der Stimmritze die in den Lungen enthaltene Luft, bald mit Geräusch bald mit einem deutlich entwickelten Ton durch den Mund herausgestoßen.

Das mehr oder mindere oder verschiedenartige Ergriffenseyn der in diesen Affektionen befallenen Organe bewirkt dann nach seinen relativen Abweichungen die verschiedenen Arten des Hustens.

Es kommt nun darauf an, die ebenerwähnten Punkte näher zu betrachten, und nachzuforschen, was sich aus den vorher erzählten Versuchen über den Ursprung des Hustens ergebe.

Wir sehen aus dem Erfolge sämmtlicher Versuche der dritten Versuchsreihe, daß der Husten ursprünglich ein reines Nervenleiden sey, welches, wie es scheint, hauptsächlich das Vaguspaar betrifft. Diese Versuche zeigten uns, daß wenn das eben genannte Nervenpaar durch gewisse Einwirkungen als Druck, Stich, Schnitt, oder

chemisch-wirkende Dinge in einen Zustand, der mit Störung seines Einflusses auf die von ihm versorgten Theile verbunden ist, versetzt werde, sich die Folge dieser Störung zunächst und sichtbar in den von diesem Nerven versorgten Organen, und zwar vorzüglich in den Lungen, weit seltener hingegen in den andern, wie z. B. dem Magen, der Leber u. s. w., äussern. So bemerkten wir in dem ersten, siebenten und achten Vers. der dritten Versuchsr., an den in Versuch genommenen Thieren, daß nach Reizungen, Quetschungen, nach der Zerrung und unmittelbar nach der Durchschneidung eines oder beider Nerven des Vaguspaars, Husten eintrat.

Aehnliche Einwirkungen auf den großen sympathischen, auf den Zwerchfellnerven und das Armnervengeflecht angebracht, hatten zwar allgemeine Zuckungen und Seufzen, aber keinen Husten zur Folge. Werden einer oder beide zurücklaufende Nerven einer solchen Einwirkung ausgesetzt, so entstehen zwar unvollkommene Stimmlosigkeit, Heiserkeit, und Erstickungsnoth; doch bringt diese Reizung derselben keinen Husten hervor; werden ferner auch die Nerven beider Seiten durchgeschnitten, so stellt sich demohnerachtet ein Husten, obgleich nur ein heiserer ein, (M. s. die 3te R., Vers. 1. 2. 3. 4. 5. 6.) und zwar wie es scheint, aus der Ursache, weil der wichtigste, oder vielmehr der bedingende Faktor für den Husten noch unverletzt, und daher zu seiner Verrichtung noch fähig ist.

Die unvollkommene Stimmlosigkeit nach der Durchschneidung der zurücklaufenden Nerven rührt daher, weil, wenn auch beide Nerven durchgeschnitten worden

sind, die Gießkannenknorpel und ihre Muskeln noch von dem obern Kehlkopfnerven versorgt werden, daher denn die Lähmung der Stimmritzenmuskeln nur unvollkommen seyn kann. Noch deutlicher zeigt sich diese unvollkommene Lähmung bloß an einem Gießkannenknorpel, wenn man den zurücklaufenden Nerven nur an einer Seite durchschneidet.

Wird der Vagus mit den zum Husten nothwendigen Organen ausser Verbindung gesetzt, oder wird seine Leitung zu denselben gestört, so hört aller Husten auf, und dieser kann nur dann wieder hervorgebracht werden, wenn der Nerveneinfluß für die Athmungsorgane durch die Einwirkung einer voltaschen Säule ersetzt wird. (M. s. die 3te Reihe Vers. 4 bis 8.) Der zurücklaufende Nerv wird also, wie wir es in den Versuchen der dritten Versuchsreihe gesehen haben, beim Husten in so ferne mit in das Leiden gezogen, als er, aus dem Vagus entspringend, in den von ihm versorgten Organen gleichfalls eine Störung ihrer Verrichtungen hervorbringt; und wir sahen in den letztgenannten Versuchen, daß durch die vollkommene oder unvollkommene Schließung, Spannung oder Erschlaffung der Gießkannenknorpel und ihrer Muskeln die Stimme sowohl als der Schall bei dem Husten verschiedene Abänderungen erlitt.

Der Einfluß der Zwerchfellnerven scheint bei dem Husten nur in so ferne nothwendig zu seyn, als auch sie mit dem Vagus in einem unbekannten, aber gewiß sehr wichtigem Wechselverhältniß stehn, und die bei dem Husten nothwendigen Bewegungen des Zwerchfells bedingen. Sie scheinen jedoch diesem Geschäfte nicht allein vorzu-

stehen, da ihre Reitzung sowohl, als auch die Störung ihres organischen Zusammenhanges, für den Husten von keiner Wichtigkeit ist; denn wenn man sie auch beiderseits durchschneidet, so können die Thiere demohngeachtet husten und athmen, und das Zwerchfell zieht sich, obgleich nicht so kräftig wie zuvor, zusammen. (M. s. d. 3te R. Vers. 4 bis 8.) Der Grund dieser letzten Erscheinung liegt wohl ohne Zweifel darin, daß das Zwerchfell nicht bloß durch die Zwerchfellnerven, sondern auch durch Nervenzweige vom Rückenmark versorgt wird, welche dann bei Verletzung des letztern Nervens die Stelle desselben vertreten.

Die Unmöglichkeit, diese Rückenmarkszweige ohne tödtliche Verletzung zu durchschneiden, verhindert alle weitere Forschung hierüber.

Daß endlich die Zwerchfellnerven von keiner positiven Wichtigkeit für den Husten sind, scheint daraus hervorzugehn, daß nach der Durchschneidung des Vagus-Paars, keine Einwirkung auf die ersteren mehr einen Husten hervorbringen kann. Dies zeigte sich in dem vierten bis achten Versuche der dritten Reihe, wo nach durchgeschnittenem Vagus-Paar die Zwerchfellnerven mit einer Spitze gereitzt, gedrückt, gezerrt und der Einwirkung einer volta'schen Säule ausgesetzt wurden, worauf zwar Zuckungen der obern Gliedmaassen, und als die Zwerchfellnerven mit dem Armnervengeflecht ausser Verbindung gesetzt wurden, Zuckungen des Zwerchfells, aber kein Husten erfolgte.

Noch minder wichtig scheint der große sympathische Nerv für den Husten zu seyn, weil, (wie die letzt erwähn-

ten Versuche gezeigt haben), auch nach gänzlicher Trennung seines organischen Zusammenhanges, dennoch Husten statt finden kann. Wo er mitleidet, geschieht es erst bedingter Weise durch Uebertragung des Leidens auf den Vagus, mittelst des nahen Zusammenhanges beider Nerven durch communicirende Aeste; er kann aber entferntes Bedingniß für das zum Husten nothwendige Leiden des Vagus werden. Sein geringer Antheil an dem Husten wird dadurch noch erweislicher, daß dem 4, 5 und 6ten Versuche zufolge, Druck, Stich, Schnitt und die Einwirkung einer voltaschen Säule auf denselben, wohl allgemeine Zuckungen, aber sowohl an dem Zwerchfell als an den Lungen keine Veränderung, und somit keinen Husten hervorbringen; ferner daß die zum Husten nothwendigen Organe, oder vielmehr die Athmungsorgane überhaupt, am allerwenigsten von diesem Nerven versorgt werden.

Nachdem nun die Nothwendigkeit des Vaguspaars bei dem Husten hinlänglich nachgewiesen worden, wäre es nun wohl auch zu wünschen, daß ausgemittelt würde, welche Richtung die Thätigkeit des Vagus nehmen müsse, um gerade Husten und nichts Anderes hervorzubringen; doch eine solche Forschung liegt für jetzt noch ausser der Möglichkeit des Versuchs, und obgleich sich Manches darüber vermuthen ließe, wage ich dennoch nichts auszusprechen; indeß liegt jene Thatsache klar vor uns, und wenn wir uns zunächst an diese halten, so lassen sich manche wahrscheinliche Schlüsse daraus ziehn, wovon in der Folge mehr die Rede seyn wird.

Wir haben es in den meisten Versuchen der dritten Reihe gesehn, wie die verschiedenen äussern Veranlassungen, bei noch ungestörtem Zusammenhange des Vagus, (selbst des Nervenstammes), Husten hervorbrachten, der nach Störung des Zusammenhanges nicht statt fand; nur ist es hiebei merkwürdig, daß selbst, nachdem der Vagus auf beiden Seiten durchgeschnitten worden, die Quetschung der Speiseröhre noch Husten hervorbrachte, welcher nach der Durchschneidung derselben sogleich aufhörte, und auf keinen Druck weder des obern noch des untern Endes der durchgeschnittenen Speiseröhre, zurückkehrte. (M. s. d. 3te R. Vers. 7. u. 8.)

Dies ist eine entschiedene Thatsache, über deren Grund ich nichts zu bestimmen weiß, ausser ich müßte zu dem allgemeinen Helfer in aller Erklärungsnoth, zum Nervenconsensus, meine Zuflucht nehmen. Einestheils möchte ich aber dieser Klippe gerne ausweichen, anderntheils entspricht auch das Nervenverhältniß zwischen der Speiseröhre und den Athmungsorganen einer solchen Erklärung nicht vollkommen.

Die Gründe, woraus das Leiden des Vagus beim Husten zu beweisen ist, lassen sich nun zusammengefaßt auf zwei zurückführen. Erstens, daß weder Reitzung durch Stich, noch durch Druck, noch die Durchschneidung, noch irgend ein anderes Leiden eines andern Nervens ohne das des Vagus, Husten hervorbringen kann; zweitens, daß nach der Durchschneidung des Vagus beider Seiten keine von den Einwirkungen, die bei noch ungestörtem Zusammenhange des Nervens Husten hervorbrachten, einen gleichen Erfolg zu bewirken im Stande

doch läßt sich der Einfluß des in seinem organischen Zusammenhange gestörten Nervens, durch Elektrizität ersetzen.

Dies alles zusammengenommen, scheint nun wahrscheinlich zu machen, daß diejenigen Organe, welche von dem Vaguspaare versorgt werden, auch ganz vorzüglich zum Husten nothwendig seyen.

Betrachten wir diese Organe nun genauer, so ziehen zuerst die Lungen unsere Aufmerksamkeit auf sich. Zwar kann es anfangs scheinen, als wenn die Lungen vermöge ihres Baues einer selbstständigen Bewegung, die doch beim Husten nothwendig wird, nicht fähig seyen; wir haben aber in den Versuchen sowohl der ersten als auch der zweiten Reihe gesehen, daß in den Lungen Gebilde vorhanden seyen, welche einem solchen Geschäfte vorstehn können.

Der Husten ist ein Produkt des Athemholens, wobei sich also die Lungen verkleinern müssen, um die in ihren Luftwegen enthaltene Luft auszustoßen; ob sich nun aber die Lungen selbst zusammenziehn, oder ob sie sich blos leidend verhalten, darüber war man bisher noch im Streite: indeß glaube ich durch den sechsten, siebenten und achten Versuch der ersten, und durch die zweite Versuchsreihe ausser Zweifel gesetzt zu haben, daß sich die Lungen mittelst der in ihren Luftwegen verbreiteten Muskelfasern selbst zusammen zu ziehn, aber auf keinen Fall auszudehnen im Stande seyen. Zwar läßt das äussere Ansehn dieser Bronchialfasern auf die Zusammenziehbarkeit derselben nicht schließen, indeß sehen wir sie offenbar nach elektrischen und sogar nach mechanischen Einwirkun-

gen an lebendigen (erste R. Vers. 7. u. 8.) sowohl, als an eben getödteten aber noch reizbaren Thieren (Vers. 6.) sich zusammenziehn.

Ausser den Lungen kommt aber bei dem Husten auch noch die Wirkung des Zwerchfells in Anschlag; dieses und die Brustmuskeln sind blos bei dem Einathmen thätig wirksam, und befördern die Zusammenziehung der Lungen beim Ausathmen durch das Nachlassen ihrer Spannung. So fällt also die Thätigkeit beim Einathmen in die Umgebung, und beim Ausathmen in das Innere der Lungen. Indem sich nun das Zwerchfell vor jedem Aushusten krampfartig zusammenzieht und durch das zuckende Nachlassen einzelner Abtheilungen seiner gespannten Fasern das stoßweise erfolgende Zusammenziehn der Lungen befördert, erscheint dasselbe bedingter Weise als ein zum Husten unentbehrlich nothwendiges Organ.

Durch diese vereinigte Wirkung wird nun die Luft aus den Luftwegen durch die Stimmritze ausgestoßen, und die Stimmritze, welche wegen ihrer Nervenverwandtschaft mit den Lungen mittelst des zurücklaufenden Nervens auch mit ins Leiden gezogen wird, ändert den Luftstrom bei seinem Durchgange, je nachdem sie bald in eine zuckende Bewegung geräth, gespannt oder schlaff, zum Theil oder gänzlich geschlossen ist. Ist sie nämlich in zitternder Bewegung, so wird der Luftstrom beständig gebrochen und der Ton ist röchelnd; sind die Gießkannenknorpel hingegen gespannt und ist die Stimmritze enge, so zeigt sich der Ton hoch klingend, pfeifend; sind ferner jene Knorpel schlaff und dicht aneinanderliegend, so wird der Husten krähend bellend, tief-kreischend; sind endlich die Gießkannen-

knorpel schlaff und ist die Stimmritze weit, so wird die Stimme tief, baßtonartig. (M. s. V. 1, 2, 5, der 1ten R. und Vers. 1 der 3ten R.) Außer diesem giebt es aber noch eine Veränderung der Stimme beim Husten, deren Ursache nicht auszumitteln ist; es ist nämlich die oft vorkommende Heiserkeit, die besonders bei sinkender Nerventhätigkeit des Vagus, wie z. B. bei der Durchschneidung des zurücklaufenden und bei Lähmung des Vaguspaars vorkommt, ohne daß irgend eine andere Veränderung sichtbar wäre, und die vermuthlich Produkt eines reinen Nervenleidens ist.

Alle genannnten Bewegungen sind mehr oder weniger krampfhafter Natur und stehen unter einander in einem wechselseitig-gleichen oder ungleichen Verhältniß: das heißt, Eines wirkt ohne das Andere zu stören, oder das Eine strebt die Wirkung des Andern aufzuheben. Manchmal scheint der Krampf von dem Zwerchfell, nachdem dieses bei dem Einathmen gewirkt hat, schnell auf die Lungen überzuspringen, und so fortdauernd in beiden Organen zu wechseln; zuweilen ist er in einem von beiden stärker als in dem andern, und ein andersmal ergreift er beide Organe gleichmäßig auf einmal, läßt aber in dem einen gradweise nach. (M. s. 1te R., V. 1, 2, 4, 5, und 3te R., V. 1. Wird z. B. durch irgend einen Reitz das Vagus-Paar in die besondere Stimmung versetzt, die zum Husten nothwendig ist, so zieht sich zunächst das Zwerchfell zusammen, läßt dann schnell nach, und die Lungen stoßen durch die Zusammenziehung ihrer Fasern die Luft aus, die dann bei ihrem Durchgange durch die Stimmritze einen verschiedenen Ton von sich giebt.

Außer den genannten können nun noch andere Erscheinungen zu dem Husten hinzukommen; da sie aber dem Husten nicht wesentlich angehören, so werde ich erst weiter unten von ihnen reden.

Nach dieser Betrachtung des Hustens im Allgemeinen, scheint mir die Eintheilung desselben in zwei Haupt-Gattungen für die deutliche Entwickelung seines Begriffs passend, und wie ich es beweisen zu können glaube, auch in der Natur desselben begründet zu seyn.

1. Die erste Gattung begreift nämlich denjenigen Husten in sich, wo derselbe bloß durch äußere Reitze entsteht, mithin protopathisch, und der Nerv in einem gesundem Zustande ist. Wir wollen ihn den Reitzhusten nennen.

2. Zur zweiten Gattung hingegen gehört derjenige Husten, der deuteropathisch ist, und wo der Nerv in sich leidet.

Die zweite Gattung zerfällt nun aber wieder in zwei Arten, nämlich:

a) wo erhöhete Reizbarkeit und vermindertes Wirkungsvermögen der Nerven zugegen ist, den wir daher dem Krampfhusten nennen wollen.

b) wo sinkende Thätigkeit: sinkendes Wirkungsvermögen, und Erlöschen der Empfindlichkeit der Nerven statt finden. Schicklich könnte dieser Erlähmungshusten genannt werden.

I.

Vom Reitzhusten.

Der Reitzhusten erscheint als der gelindeste Grad des Hustens, mit einem starken, schallenden, stoßweise erfolgendem Tone, mit tiefem freien Einathmen, ohne Beschwerde; das Zwerchfell ist hier durch seine kräftigen Zusammenziehungen bei jedem Einathmen vor dem Husten wirksam; diese Wirkung steht aber mit jener der Bronchial-Fasern beim Aushusten in einem genauen Wechselverhältniß, und zwar so, daß Eines die Zusammenziehungen des Andern nicht stört, (welche Störung bei einer gleichzeitigen Zusammenziehung beider statt finden müßte) daher denn auch das Einathmen vor dem Husten tief und frey ist; die Stimmritze zieht sich bei dieser Art des Hustens meistens (doch nicht immer) mehr als sonst zusammen, oder ihre Knorpel stehn weit von einander und sind gespannt, weshalb denn auch der Ton meistens höher oder rauher als die natürliche Stimme ist. (Hiermit vergl. Vers. 4 bis 7 der 3ten R.) Der Zwerchfellnerve scheint hier vorherrschend einzuwirken, und dasjenige uns noch unerklärbare gemeinschaftliche Wechselverhältniß zwischen dem Vagus und dem letztern Nerven wirksam zu seyn, welches bei dem Athmungsgeschäfte überhaupt statt findet, und das auf einem gemeinschaftlich-vermittelnden Quell dieser Thätigkeit im obern Theile des Rücken- und des verlängerten Hinmarks schließen läßt, wie dies auch aus dem 4ten und 6ten Versuche der 3ten R. noch wahrscheinlicher wird.

Die Zusammenziehungen des Zwerchfells, der Bronchialfasern und der Stimmritzen-Muskeln sind hier noch activ, im strengeren Sinne nicht ganz krampfhaft und der Husten mehr als in den beiden folgenden Gattungen von der Willkühr abhängig. Er entsteht meistens durch äußere Reitze, oder es wirken im Körper vorhandene Ursachen auf den noch gesunden Nerven reitzend ein.

Von dieser Gattung des Hustens giebt es nun wieder eine Menge Arten, von denen ich die vorzüglichsten mit ihren wesentlichsten Merkmalen hier anführen will.

1. Der Katarrhalhusten, ohne Reitz von angesammeltem Schleim, der durch Reitzungen der letzten, in den Luftwegen verbreiteteten Endigungen des Vagus- und zurücklaufenden Nervenpaars mittelst elektrischer Verhältnisse der Luft veranlaßt wird. (Zu dieser letztern Vermuthung glaube ich mich durch die Versuche 1, 2, 3, der 3ten K. berechtigt.) Die Gießkannenknorpel werden zurückgezogen, gespannt, die Stimmritze wird erweitert, trocken, daher denn der Husten rauh, tief, schallend, doch frei von Beschwerde ist.

2. Der Husten von Entzündungen der Luftröhre, der Lungen, des Brust- und Lungenfells gleicht dem vorigen in den meisten seiner wesentlichen Erscheinungen, nur leidet hier die Stimmritze weniger. Wegen des entzündlichen Leidens der Athmungsorgane ist er nicht tief, dagegen schmerzhaft, weniger frei, weil sich die Lungen nicht gehörig ausdehnen lassen und nicht zusammenziehen können, nicht schallend, kurz und be-

schwerlich; der Ton ist der natürlichen Stimme und dem Aechzen ähnlich.

3. Der Husten, welcher in Folge von Eitersammlungen in den Lungen, oder Ausschwitzungen von Eyweißstoff auf der Bronchial- oder äußern Lungenfläche entsteht, ist kurz, frei, leicht, häufig, nicht sehr schallend, mit einem natürlichen, etwas erhöhten Ton verbunden, meist unschmerzhaft; zu diesen treten auch noch die der Krankheit eigenen Erscheinungen hinzu; die Veränderungen während des Hustens sind die der Gattung angehörigen, und er entsteht durch den Reitz, welchen der Eiter und die Ausschwitzung auf die Endzweige des Vagus verursachen.

4. Der Husten, welcher durch Wasseransammlungen in der Brusthöhle oder in der Lungensubstanz, oder durch Verwachsungen der Lungen mit den Brustfellsäcken hervorgebracht wird. Er ist im Ganzen da das Athemhohlen bei ihm beschränkt ist, kurz, beschwerlich, häufig, mit einem tiefern als dem natürlichen Ton der Stimme verbunden; die Stimmritze scheint hier erweitert zu seyn, und ihre Knorpel sind wahrscheinlich gespannt und nach den Wänden des Kehlkopfs zurückgezogen. Er entsteht auf dieselbe Weise wie der vorige.

5. Der Husten von dem Reitze, welchen Geschwüre in dem Kehlkopf, der Luftröhre und ihrer Aeste auf den Vagus ausüben, ist heiser, tief baßtonartig, lang, ohne besondere Beschwer-

de, frei, häufig und kräftig; die Stimmritzenknorpel sind hier in einem erschlafften Zustande.

6. Der Husten bei Lungenknoten und Lungensteinen ist kurz, schwach, mit erhöhtem Ton, selten, und begleitet von andern, diesen Uebeln eigenen Symptomen. Veränderungen an den Athmungsorganen sind ausser den allgemeinen nicht zu entdecken.

7. Der Husten, welcher durch Reitze, die auf den äussern Gehörgang wirken, hervorgebracht wird. (M. s. Lentin und Kritter über das schwere Gehör.) Dieser Husten weist uns darauf hin, daß der Gehörgang mit den Athmungsorganen, besonders aber mit dem Kehlkopf, in einem nahen, noch wenig erörterten Verhältnisse stehe *).

8. Der Husten, welcher bei manchen Herzkrankheiten, namentlich aber nach Burns bei der Herzerweiterung statt findet.

9. Der bei Würmern im Magen, im Zwölffingerdarm, und beim Magenkrebs vorkommende ist tief, hohl, frei, oft mit Erbrechen wechselnd; das Zwerchfell scheint hier besonders thätig zu seyn, und er gleicht, das Leiden des Kehlkopfs abgerechnet, dem Katarrhal-Husten. Er wird durch Reitzung des Magentheils des Vagus hervorgebracht.

10. Leberknoten bringen einen Husten hervor, der von dem vorigen, dem Wesen sowohl, als dem Ur-

*) Diejenigen Arten des Hustens, deren Wesen auf dem Versuchswege nicht erforscht werden konnte, habe ich bloß der Vollständigkeit wegen hier aufgeführt.

sprunge nach, nicht verschieden zu seyn scheint. (M. s. Farre über die Lebertuberkeln, in der Samml. auserl. Abh. für praktische Aerzte, Bd. 25. St. 1. S. 5. u. f.)

11. Der Husten, der bei Nieren- und Harnblasensteinen eintritt (nach Hrn. Prof. Sprengels Erfahrung), und der in Folge der Mittheilung des Leidens vom großen sympathischen Nerven auf den Vagus hervorgebracht zu seyn scheint.

Es ließen sich hier noch mehrere Arten des Hustens aufzählen; da sie jedoch minder wesentlich sind, und mit den genannten hauptsächlich zusammenfallen, so habe ich sie weggelassen.

II.

A. Von dem Krampfhusten.

Der Krampfhusten erscheint unter auffallenden Zeichen von Krampf, welcher letztere vorzüglich die Lungenfasern und die Stimmritze andauernd zu ergreifen scheint, wobei hingegen das Zwerchfell minder leidet. Die Zusammenziehung der Lungen mittelst ihrer Fasern, steht nun mit der Zusammenziehung des Zwerchfells in einem umgekehrten Verhältniß, weshalb denn auch das dem Husten hier vorangehende Einathmen so beschwerlich und langsam ist. Bei dem normalen Athemholen muß, wenn sich die Lungenfasern zusammenziehn sollen, die Zusammenziehung des Zwerchfells aufhören, und so auf der andern Seite die Wirkung jener gehemmt werden, wenn sich dieses

zusammenziehn soll. Da hier aber der Lungenfasern-krampf andaurend und vorherrschend ist, so muß das Zwerchfell, bevor es sich zusammenziehn kann, erst den Widerstand, den ihm der Bronchialfasern-Krampf entgegenstellt, überwinden, wozu ein ziemlicher Grad von Kraftanstrengung nothwendig wird. Hat nun das Zwerchfell seine höchste Spannung erreicht, so läßt der Krampf in den einzelnen Muskelbündeln desselben wieder nach, und so folgt dann, indem die Bronchialfasern dieses einzelne Nachlassen des Zwerchfells zu ihrer Zusammenziehung benutzen, das stoßweise Ausathmen, was oft so lange anhält, bis das Zwerchfell einen hohen Grad von Wölbung und Ausdehnung, und die Bronchialfasern die möglichste Zusammenziehung erreicht haben, so daß nicht selten Erstickungsnoth und Blauwerden der Glieder, als Folge des durch die Zusammenziehung der Lungen und durch das Athmungshinderniß unterbrochenen kleinen Kreislaufs eintreten, ehe das Zwerchfell zu einem neuem Einathmen den Widerstand besiegt. (M. s. hierüber 3te R. Vers. 1, 7, 8.)

Zu diesem Widerstande, den die Lungen dem Zwerchfell entgegenstellen, gesellt sich nun noch sehr häufig eine krampfartige Verschließung der Stimmritze mittelst ihrer Knorpel, die besonders bei dem Einathmen stärker ist, und wodurch der Durchgang der Luft durch jene Spalte völlig versperrt und der Erstickungstod (wie wir dies in den Vers. der dritten Reihe gesehn haben), bewirkt werden kann.

Merkwürdig ist endlich der Umstand, daß hier bei jedem Einathmen, welches dem Husten vorangeht, sich

die Speiseröhre bis an den Magenmund mit Luft anfüllt, was auch selbst dann geschieht, wenn die Luftröhre vom Kehlkopf abgeschnitten worden. (M. s. die 3te R. Vers. 1, 7, 8.)

Die eben genannten Erscheinungen lassen nun mit vieler Gewißheit auf ein entschiedenes Leiden des Vaguspaars schließen, wozu die letztgenannten Versuche Belege liefern, die es wahrscheinlich machen, daß hier ein Mißverhältniß in dem Lebenseinfluße des Vaguspaars statt finde, dessen Erfolg sich in den irritablen Organen zunächst als Krampf äussert.

Von der vorigen Gattung des Hustens unterscheidet sich die letztgenannte darin, daß, wenn in jener alle sichtbaren Erscheinungen mehr zuckungsartig (convulsivisch) eintreten, bei dieser hingegen das krampfartige (spastische) Leiden nicht zu verkennen ist, (M. s. die oben angeführten Vers.) so daß, falls man mit Recht zwischen Zuckung (convulsio) und Krampf (spasmus) unterscheidet, für den Reizhusten der Name Tussis convulsiva, für den Krampfhusten aber der Name Tussis spastica angemessen scheint, weil im erstern die Zuckung, im letztern der Krampf die beständigsten Erscheinungen sind. Ausserdem ist der Husten dieser Gattung durchaus unwillkührlich und entsteht durch unmittelbares Leiden des Vaguspaars oder dessen Centraltheils, aus inneren Ursachen; äussere Veranlassungen bringen ihn nur bedingter Weise hervor, weshalb er auch deuteropathisch heißt.

Wie von der vorigen Gattung, so giebt es auch von dieser mehrere Arten des Hustens, die sich hauptsächlich auf folgende zurückführen lassen. Hierher gehören:

1. Der Keichhusten der Kinder, der gleichsam das Vorbild dieser Gattung von Husten ist. Er erscheint mit den beidem Gattungsbegriffe schon angegebenen Symptomen, und kann, wie wir dies in der 3ten Versuchsr. mehrmals gesehen haben, bei Thieren durch Quetschung, Zerrung und galvanische Reitzung des Vaguspaars hervorgebracht werden. Die Verschließung der Stimmritze ist hier sehr stark und andauernd, so daß nicht selten durch sie in Folge des aufgehobenen Athmens und gestörten kleinen Kreislaufs der Tod erfolgt.

Man nennt diesen Husten tussis convulſ.; der obigen Eintheilung und dem Wesen desselben zufolge, wäre vielleicht die Benennung Tussis spastica infantum schicklicher.

2. Der Husten, der nach dem Einathmen gewisser Gasarten, wie z. B. des Salpetergas (M. s. 2te R., Vers. 1, 2, 3,) Kohlenwasserstoffgas, schweflichten Gas, Ammoniak- und oxygenirt-salzsauren Gas entsteht. Hier ist der Husten im höchsten Grade erstickend; die Stimmritzenknorpel mit ihren Muskeln, und die Lungenfasern werden von dem Krampfe heftig ergriffen, die Stimmritze wird bald gänzlich geschlossen, und bei fortwirkender Ursache tritt in Kurzem die Erstickung ein, oder der Husten geht, wenn die Ursache noch zeitig genung aufhört, in Folge einer Entzündung der leidenden Organe in einen Reizhusten über.

3. Der Husten, der durch anderweitige chemische, so wie mechanische Einwirkungen auf den Kehlkopf

entsteht. Er wird von einem hohen Grad von Krampf der Stimmritzenmuskeln und von Verschließung der Stimmritze begleitet; die Lungenfasern nehmen bei ihm an dem Leiden geringern Antheil, und der Tod erfolgt, wenn der Reitz nicht entfernt wird, durch die Verschließnng der Stimmritze. Die übrigen Symptome sind von den der Gattung eigenthümlichen nicht verschieden. (M. s. 2te R.)

4. Die Art des Brustkampfs, die bei den Schriftstellern unter dem Namen der Epilepsia pulmonum vorkommt, die aber wohl passender Lungenkrampf Spasm. pulm. heißen dürfte, so wie die krampfartigen Erscheinungen verwandter Art gehören mit Rücksicht auf die gleichartig ergriffenen Organe, und abgesehen von der Erzeugung des Hustens, dem Wesen nach hierher. Auch hier ergreift der Krampf die Lungenfasern, wodurch jenes Mißverhältniß zwischen der Wirkung der Lungen und des Zwerchfells entsteht; und darin liegt denn der Unterschied zwischen Lungen- und Brustkampf, weil bei diesem blos die Brustmuskeln krampfhaft leiden, und die Folgen dieses Uebels, die Beklemmung und Spannung auf der Brust ausgenommen, minder wichtig sind, indem hier das Zwerchfell und die Lungen noch auf normale Weise wirken und dem Athemholen vorstehn können.

B. Erlähmungshusten.

Es muß sich hierbei allerdings die Frage aufdrängen, wie da, wo in den Respirationsorganen eine Lähmung statt findet, noch Husten anzunehmen sey, welcher

nur das Erzeugniß von Thätigkeit ist; indeß soll auch mit diesem Ausdruck keine entschiedene Lähmung der Athmungstheile, sondern bloß angedeutet werden, daß hier eine deutliche Neigung zur Lähmung, oder eine angehende Lähmung des Vagus-Paars statt finde, wo die Natur durch eine von Zeit zu Zeit erfolgende Sammlung der aus dem normalen Vertheilungs-Verhältnisse gebrachten Nerventhätigkeit, zwischen Krampf und Lähmung krämpft. Und eben so möchte ich denn auch einzelne Lähmungen, wie z. B. die der Kehlkopfsnerven, die eine Verschließung der Stimmritze zur Folge haben (M. s. 2te R. Vers. 2, 3), hierher rechnen.

Die wesentlichen Merkmale dieses Hustens sind ein langsames, beschwerliches und zischendes Einathmen, Heiserkeit, selbst Stimmlosigkeit, tiefer oder (besonders im Anfange) hoch klingender Ton des Hustens, der nicht selten krähend, rauh, bellend oder röcheld wird. Das Einathmen vor dem Husten ist minder beschwerlich als bei dem Husten der vorigen Gattung, auch kürzer; der Husten selbst ist langdauernd, stoßweise nicht kräftig, doch beschwerlich. Seine Anfälle sind periodisch, und werden mit ihrer Fortdauer immer seltener und beschwerlicher. Durch die Lähmung des Vaguspaars erfolgt auch Lähmung der Bronchial-Fasern und der Kehlkopfsmuskeln, so daß die Athmungsbeschwerde das beständigste Symptom bleibt.

Weil nun durch diese Lähmung des Muskelarparats der Athmungswerkzeuge sowohl der mechanische, als der chemische Act des Athmens gehindert werd, so muß diese Störung auch natürlicherweise bald im kleinen Kreis-

laufe merklich werden, und das Hellrothwerden des Blutes abnehmen, weil die Bronchial-Zweige durch die Lähmung ihrer Fasern ausser Stand gesetzt sind, die in ihnen enthaltene Luft durch Zusammenziehung auszustoßen, und so die mit Kohlensäure geschwängerte mit einer sauerstoffgashaltigen Luft zu vertauschen. Diese Stockung der Luft in den Bronchien verursacht eine Anhäufung der Kohlensäure, welche mit dem Einathmen derselben gleiche Folgen hat.

Neben dieser Störung tritt denn auch, durch die Lähmung des Vagus, eine Lähmung der Gefäßwände der Lungen ein, die eine Durchschwitzung von Lymphe auf die Schleimoberfläche der Luftwege zur Folge hat.

Ist die Lähmung erst so weit gediehen, daß beide letztern Erscheinungen in vollem Maaße auftreten, so hört der Husten nach und nach auf, und wenn es nicht schon früher die Verschließung der Stimmritze gethan, so führen jene den Erstickungstod herbei. Erst mit dem Zurückkehren der Nerventhätigkeit tritt der Husten wieder ein.

Von dem Husten der vorigen Gattung ist der hier beschriebene hinlänglich unterschieden; übrigens ist er wie jener ganz unwillkührlch und deuteropathisch.

Zu den Arten dieser Gattung von Husten gehören vorzüglich folgende:

1. Der Husten, der nach der Durchschneidung oder Unterbindung des Halstheils vom Vaguspaar erfolgt, wodurch also den Lungen der Nerveneinfluß vom Gehirn gänzlich entzogen, und so eine Lähmung derselben im strengsten Sinne hervorgebracht wird. (M. s. die dritte Versuchsr.) Er wird

von gänzlicher Stimmlosigkeit begleitet, und die Ausschwitzung der Lymphe tritt bald ein, und zwar um desto früher, je jünger das Individuum ist. (M. vergl. d. 3te Versuchsr. Vers. 2. 3. 4. 5. 6.) Das Athemholen ausser der Zeit des Hustens ist ächzend, und gleicht dem Seufzen; der Husten selbst ist matt, zischend, ohne einen lauten Ton, und jeder Stoß desselben von kurzer Dauer. (M. s. 3te R., Vers. 1 bis 8).

2. Derjenige Husten, welcher als Folge von einer Erlähmung des in seinem Zusammenhange noch ungestörten Vagus, durch starkes Einwirken der voltaschen Säule entsteht, und der sowohl dem Husten unter 1. als auch dem Croup-Husten sehr nahe kommt. (M. s. 3te R., Vers. 1, 7, 8).

3. Der Husten, welcher nach dem Einathmen solcher Gasarten erfolgt, welche die Thätigkeit des Vagus insbesondere, und der Nerven im Allgemeinen, langsam oder plötzlich unterdrücken, wie es z. B. Wasserstoffgas, kohlensaures und blausaures Gas thun. Auch hier kommen die Erscheinungen mit denen von 1 und 2 ziemlich überein. Einige von diesen Gasarten, wie z. B. das Wasserstoffgas, bewirken eine Heiserkeit, einen klingenden Ton, ja selbst Stimmlosigkeit, deren Grund in dem Kehlkopf nicht aufzufinden ist.

3. Der Crouphusten, der das Hauptglied dieser Gattung von Husten ist, verdient wegen seiner Wichtigkeit hier noch einer weitern Erwähnung, und wir wollen ihn daher besonders betrachten.

Von dem Croup.

Vergleichen wir den Croup mit demjenigen Zustande, der bei Thieren nach Durchschneidung des Vaguspaars eintritt, so finden wir zwischen beiden so viel Aehnlichkeit, daß uns gegen die Annahme, welcher zu Folge man den Croup zu den entzündlichen Krankheiten rechnet, bedeutende Zweifel entstehen müssen.

Schon früher hatte mich mein hochverehrter Lehrer, Hr. Professor Nasse bei mehreren Gelegenheiten auf die Unzulänglichkeit der jetzt fast allgemein geltenden Theorie des Croups aufmerksam gemacht und so den Grund zu der nachfolgenden Arbeit gelegt. Aufmerksame Beobachtungen an Thieren, besonders bei Gelegenheit meiner 3ten Versuchsreihe führten mich nach und nach zu der Ueberzeugung, daß das eigentliche Wesen des Croups, wie dies auch schon Hr. Professor Nasse *) anderswo bemerkte, nicht in einer Entzündung, sondern in einer krankhaften Verstimmung der Nerven des Vagus-Paares gegründet sey.

Da zum Beweise dieses Satzes die genaueste Erörterung der Erscheinungen beim Croup und bei der Durchschneidung des Vaguspaars erfordert wird, so scheint es nothwendig, daß wir hier den letztern Zustand in Vergleichung mit dem erstern genauer betrachten.

Die Lungen bekommen nach den trefflichen Untersuchungen von Sömmerring, Reißeisen **) und Meckel ***) ihre Nerven meistentheils vom Vaguspaar,

*) Horn's, Nasse's und Henke's Archiv; Jahrg. 1818. July und August. S. 27.

**) Ueber den Bau der Lungen; Berlin 1808.

***) Handb. d. menschl. Anatomie. Bd. 3. S. 683. ff. u. 779. u. 780.

welches zu dem großen sympathischen Nerven Verbindungszweige abschickt, und die Lungen *) sehr reichlich mit seinem Zweigen versorgt.

Der zurücklaufende sowohl, als der obere Kehlkopfs-Nerve (n. recurrens und laringeus superior **) sind unmittelbare Fortsetzungen des Vagus und versorgen gemeinschaftlich die Luftröhre und den Kehlkopf, und auf diese Art wird das eigentliche Athmungsorgan beinahe ganz vom Vaguspaar versorgt.

Wird nun dies Nervenpaar auf eine dynamische, chemische oder mechanische Weise in seinem Einfluß auf die mit seinen Umfangsenden verbundenen Theile gestört, so ist schon von selbst einleuchtend, daß die von ihm versorgten Organe in einen wiedernatürlichen Zustand versetzt werden müssen. Nach der Beschaffenheit der einwirkenden Ursache äußert sich aber diese Störung in den von ihnen versorgten Organen verschieden, und es entsteht, wie wir dies schon oben bei der Auseinandersetzung der Gattungsbegriffe des Hustens gesehn haben, in Folge des gestörten oder gänzlich aufgehobenen Nerveneinflusses, bald Krampf, bald Lähmung. Auf welche Weise sich diese Störung des Nerveneinflusses nach der Durchschneidung des Vaguspaars äußere, habe ich schon oben erwähnt, und die Versuche der dritten Versuchsreihe bieten

*) Besonders aber die innere Fläche der Luftröhre (und wie es scheint die Bronchialfasern); denn wenige Nerven gehn nur in das Parenchym der Lungen. (Sömmerring a. a. O.)

**) Magendie in seiner Abhandlung über den Nutzen des Kehldeckels aus dem Franz. übers. von Dittmar; Bremen 1814; S. 57. Meckel a. a. O. Bd. 3. S. 686—87.

uns solche Erscheinungen in hinlänglicher Menge dar. Frühere Versuche haben ferner gelehrt, daß nach einer solchen Durchschneidung des Vaguspaars die Zahl der Athemzüge und das Volumen der eingeathmeten Luft geringer werde *); so wie es auch durch Versuche nachgewiesen ist, daß durch die oben erwähnte Stockung der Luft in den Luftröhrenästen der Verbrauch des Sauerstoffs und die Ausscheidung der Kohlensäure geringer werden **).

Die erwähnten ursächlichen Momente sind es nun, welche eine Reihe von Erscheinungen, wie wir sie in dem Versuchen der dritten Versuchsr. gesehn haben, hervorbringen. Die wichtigsten und zugleich auch die beständigsten sind ein langsames, tiefes, ächzendes, oder zischendes und mit vieler Anstrengung verbundenes Athemholen, Beklemmung, Erstickungsnoth, Heiserkeit oder Stimmlosigkeit, bleifarbene Blässe der Lippen, Blauwerden der Zunge, glänzende, hervorgetriebene, rothe Au-

*) Blainville in Reil's und Autenrieth's Archiv für die Phys. Bd. II. S. 129. ferner oben 3te R., Vers. 4.

**) Dumas (Gehlens Journal für d. Chemie. Bd. 9. S. 744. ff. Brodie (Phil. transact. für 1812. Part. II. S. 378—393, a. d. Engl. übers. in Reil's und Autenrieth's Archiv. Bd. 12. S. 216.) Die Beobachtungen der hier genannten Schriftsteller scheinen dasjenige, was Emmert (in Reil's und Autenrieth's Archiv Bd. II. S. 129.) behauptet, nicht zu bestätigen; es heißt daselbst: „die chemischen Erscheinungen der Respiration nach dem Durchschneiden des herumschweifenden Nervenpaars scheinen eben so wenig eine Veränderung erlitten zu haben;" und (ebend. Bd. 9. S. 405.) meint der Verf., eine solche Untersuchung erscheine als eine zu nichts führende Grausamkeit. (?)

gen, deren Glanz nach und nach abnimmt, Kaltwerden des ganzen Körpers, örtliche oder allgemeine Zuckungen und Krämpfe, und verschiedene Zufälle des Gemeingefühls. Der hierbei stattfindende Husten ist oben schon beschrieben worden; er kann aber durch gelinde Einwirkung einer voltaschen Säule dem katarrhalischen Husten ähnlich werden *). Der Tod erfolgt durch Erstickung entweder in Folge der Verschließung der Stimmritze oder durch Verminderung des Luftfassungsvermögens der Lungen mittelst der durch die gelähmten Gefäßwände auf die Schleimhautfläche ausgeschwitzten Lymphe.

Bei der Leichenöffnung findet man meistens die Stimmritze verschlossen, schlaff und welk, die Schleimhautfläche der Luftröhre in wenigen Fällen geröthet, obgleich dieselbe zuweilen sogar violett seyn soll **). Die chemische Untersuchung der ausgeschwitzten Lymphe zeigt, daß letztere vom Eyweiß wenig verschieden sey. Doch findet man in sehr vielen Fällen gar keine Lymphergießungen, wie denn auch selten ausgetretenes Blut oder eine kirschbraune Farbe der Oberfläche der Lungen ***) beobachtet werden. Die Lungen erscheinen größer als sonst, übrigens schlaff und welk.

Ein wichtiger hier sehr zu berücksichtigender Umstand ist der, daß junge Thiere, und solche, bei denen

*) Diese Erscheinung wird vielleicht für die Physiologie in so ferne nicht unwichtig, als sie zu den vielen Thatsachen für die nahe Verwandtschaft, (wenn nicht Identität) der Elektricität mit demjenigen, was in den Nerven thätig ist, eine neue hinzufügt.

**) Le Gallois a. a. O. S. 164. ff.

***) Ebendas.

bei denen das sensible System vorherrschend ist, nach Lähmung oder Durchschneidung des Vaguspaares weit früher sterben als ältere, und als solche, bei denen das irritable Leben erhöht ist. *)

Vergleichen wir nun den Zustand der Thiere, denen das Vaguspaar durchgeschnitten worden, mit den Lähmungen im Allgemeinen, so finden wir, daß auch er nach der Weise dieser letztern verläuft. Die Nerventhätigkeit sinkt wegen Unterbrechung der Leitung, und die des Nerveneinflusses beraubten Muskeln suchen durch eigene Kraft ihr Leben fortzusetzen; allein die Reizbarkeit sinkt, und nach einiger Zeit oder mit letzterer zugleich auch die Empfindlichkeit; das Sinken der Ernährung macht dann in der Regel den Beschluß.

Bei jüngern und sensiblen Thieren scheint die Natur selbst das Vorschreiten der Lähmung begünstigt zu haben, weil bei ihnen das irritable Leben erst im Aufkeimen ist, und sie auf der reproduktiven Stufe stehn; daher denn auch die Lähmung wenigere Stufen zu durchlaufen hat.

Halten wir nun, dem bisher Gesagten zu Folge, die genannten Erscheinungen, deren Lähmungs-Karakter hinlänglich nachgewiesen **) worden, mit denjenigen Erscheinungen des Croups zusammen, welche auf Entzündung hindeuten sollen, und betrachten wir ferner das Wesen der letztern, so zeigt sich uns die Identität beider nun deutlicher.

*) Le Gallois a. a. O. und die 3te R. meiner Versuche.

**) Ein für allemal begreife ich unter Lähmung gänzliches Aufheben des Nerveneinflusses oder partiellen Tod.

Da es jedoch überflüssig wäre, eine vollständige Beschreibung des Anfangs, des Verlaufs und der Ausgänge des Croups zu geben, weil wir diese ohnedies in den trefflichen Schriften von Royer Collard*), Jurine**), Joh. Albr. Albers***) und Andern bereits vollständig aufgezeichnet finden, so will ich hier nur diejenigen Erscheinungen jener Krankheit, die meiner Ansicht besonders günstig sind, kürzlich herausheben.

Die Krankheit fängt nach dem einstimmigen Urtheil aller Schriftsteller mit einer catarrhalischen Affektion an, die aber auch fehlen kann; der erste Anfall tritt nicht selten bei ganz gesunden, aber in der Regel bei schwächlichen Kindern in den ersten zwölf Lebensjahren, des Nachts, ohne alle Vorboten mit Heftigkeit ein; das schlafende Kind fährt mit einmal aus dem Schlafe auf; sein Athemholen ist beschwerlich, pfeifend, zischend, es tritt ein gellender heiserer Baß-Husten ein, (m. s. oben bei dem Gattungskarakter); die Sprache wird rauh, kreischend, das Gesicht roth, ja selbst blau und mit Schweiß bedeckt. Oft erreichen diese Symptome einen hohen Grad von Heftigkeit, und dann tritt noch ein Druck oder ein Gefühl von Zuschnürung im Kehlkopf hinzu, das jedoch äusserst selten mit Schmerz verbunden ist. Der Durst

*) Abhandl. über den Croup, aus d. Franz. übersetzt von Dr. Meyer, mit einer Vorrede und Anmerkungen von Albers. Hannov. 1814.

**) Abhandl. über den Croup, a. d. Franz. übers. v. Dr. Heineken. Leipz. 1816.

***) Commentatio de tracheit. inf. vulgo croup vocata. Lips. 1816.

wird dann sehr heftig, der Puls sehr veränderlich, weich, aber meistens schnell; der gelassene Harn ist in der Regel nicht roth, sondern zuweilen selbst wasserhell*).

Ist der erste Anfall vorüber, so schläft das Kind wieder wie zuvor, nur fühlt es sich am Morgen etwas unwohl und hat zuweilen Fieber.

Die Anfälle kehren nun mit ihren Symptomen nach längeren oder kürzeren Remissionen, selbst Intermissionen, bald stärker, bald schwächer zurück; nach und nach werden die Remissionen weniger merklich, das Kind fiebert, leidet an Athmungsbeschwerden, das Athemholen bleibt pfeifend; der eigenthümliche Husten findet jedoch meistens auch jetzt statt; die anfallsfreien Zwischenräume werden immer kürzer, der Thorax und die Bauchmuskeln unbeweglich, nur allein das Zwerchfell ist noch thätig, und seine Zusammenziehungen sind oft so krampfhaft, daß die Rippenknorpel und der schwerdtförmige Fortsatz des Brustbeins gegen die Wirbelsäule hingezogen werden, bis endlich, wenn nicht gleich im Anfange ein zweckmäßiges Heilverfahren eingeleitet wurde, der Tod unter den gewöhnlichen Zeichen von Erstickung mit Röcheln, Blauwerden des Gesichts, bleifarbener Blässe der Lippen, erlöschendem Glanz der früher hellglänzenden Augen, Erkalten des ganzen Körpers, höchster Angst, Anstrengung aller Kräfte, Athem zu holen, aussetzendem Pulse und Zukkungen eintritt.

Bei

*) Ueber den letztern Gegenstand sind die Schriftsteller noch nicht einig; in den Fällen, die ich beobachtete, war der im Anfall gelassene Harn immer wasserhell.

Bei der Leichenöffnung solcher am Croup gestorbener Kinder finden wir die Stimmritze entweder zum Theil oder (besonders bei sehr heftigem und schnellem Verlauf der Krankheit) gänzlich verschlossen, die Gießkannenknorpel schlaff, die Schleimhaut des Kehlkopfs oder der Luftröhre, oder beider zugleich geröthet, aufgelockert, oft selbst violett, oft aber ganz natürlich von Ansehn, in den Luftwegen oder an den Wänden derselben eine eiweißartige Flüssigkeit, die in manchen Fällen selbst hautartig wird, und mit der Schleimhaut verwächst*); in andern, besonders schnell tödtlichen Fällen, aber weder eine geröthete Schleimhaut, noch eine Lymphergießung, noch weniger eine hautartige Bildung. Zuweilen findet man auch die Lungen stark mit Blut angefüllt, ja selbst Blutausschwitzungs-Flecken an denselben, und den Magen und die Gedärme ausgedehnt und schlaff. Auf dem Grunde der Schädelhöhle, des Gehirns, oder in den Gehirnhöhlen eine seröse Ergiessung*) und die Gefäße der Hirnsubstanz mit Blut angefüllt*).

*) Portal (Mem. sur plusieurs maladies T. III. p. 84.) Grapengießer (in Heims kritischen Bemerkungen über Hrn. D. A. F. Markus über die Natur und die Behandlung der häutigen Bräune, nebst einigen Bemerkungen und Erfahrungen über diese Krankheit; Berlin 1816. S. 31.) Vieusseux (a. a. O. S. 97.) und Bard (American phil. transact. Vol. I. p. 337.)

**) Royer-Collard a. a. O. S. 53—54. Portal a. a. O. Beauchene und Rechon (S. 20 citirt bei Royer-Collard S. 54.)

***) Beauchene und Rechon a. a. O. Es wäre sehr zu wünschen, daß man an den Leichen der am Croup Gestorbenen

Die hier angeführten Erscheinungen sind nun zugleich auch die wesentlichsten dieser Krankheit. Sie deuten erstlich offenbar auf ein Nervenleiden hin, und zweitens haben sie eine unleugbare Aehnlichkeit mit denjenigen, welche bei Thieren nach Durchschneidung des Vaguspaars eintreten.

A. Auf ein Nervenleiden deutet:

1. Daß wir bis jetzt keine Entzündung kennen, die so schnell und so ganz ohne Vorboten einträte, wie der erste Anfall vom Croup gewöhnlich eintritt; eben so selten sind die Beispiele einer Entzündung mit remittirendem, ja selbst mit einem solchen intermittirenden Typus, daß, wie Royer-Collard *) richtig bemerkt, es nicht selten geschieht, daß innerhalb weniger Stunden dasselbe Individuum, eins ums andere, vom Leben zum Tode, und vom Tode zum Leben übergeht.

2. Fehlen beim Croup die Hauptmerkmahle der Entzündung zum Theil oder ganz; die Hitze ist minder,

auch das Vaguspaar untersucht hätte, und es ist nach demjenigen, was Autenrieth (s. Tübinger Blätter für Naturwissenschaft u. Heilk. Bd. 1. S. 14.) an dem großen sympathischen Nerven eines am Keichhusten verstorbenen Kindes beobachtet hat, wahrscheinlich, daß ähnliche Veränderungen auch beim Croup statt finden. Ich hatte zu einer solchen Untersuchung bisher noch keine Gelegenheit, und will daher meine Kunstgenossen hiedurch recht freundlich gebeten haben, bei einem ihnen vorkommenden Falle hierauf genaue Rücksicht zu nehmen, und die Resultate einer solchen Untersuchung öffentlich bekannt zu machen.

*) A. a. O. S. 16.

als sie es gewöhnlich bei der Entzündung ist; der Schmerz sehr selten zugegen, Geschwulst in den wenigste Fällen vorhanden, und die Röthe scheint gar nicht wesentlich, weil sie oft gerade da fehlt, wo die Krankheit sehr heftig ist und tödtlich verläuft.

3. Ist das Fieber, ein im allgemeinen so wichtiger Begleiter der Entzündungen, in den wenigsten Fällen des Croups von Bedeutung, und wo es auch in den anfallsfreien Zwischenräumen desselben vorhanden ist, kann es nichts für das Daseyn einer Entzündung beweisen, da wir wissen, wie auch bereits Albers *) bemerkt hat, daß jeder heftige Krampfanfall, besonders wenn er störend in das Athmungsgeschäft eingreift, Fieber zur Folge habe.

4. Der Pulsschlag ist in den meisten Fällen klein, weich und schnell, seltener hart und voll, daher er denn für die Entzündung keinen sichern Beweis giebt, zumal wenn man das nahe Verhältniß des Herznervengeflechtes zu dem Vaguspaar in Betracht zieht.

5. Der im Anfall gelassene Harn ist, den meisten Beobachtungen zufolge, wasserhell, nach dem Anfall und in den freien Zwischenzeiten trübe und einen Bodensatz bildend, wie dieß nach den Anfällen der Nervenkrankheiten so oft der Fall ist, während doch selbst bei den im Uebrigen verborgenen Entzündungen eine rothe Farbe des Harns als ein constantes, ja oft einziges Symptom derselben beobachtet wird.

*) A. a. O. in d. Anmerk. S. 36.

6. Das Erbrechen, welches nach den Beobachtungen von Albers ein beständiger Begleiter des Croups seyn soll, ferner das Niesen, die Aufhebung des Sehvermögens und des Gehörs, die Schlafsucht und mehrere andere Nervenzufälle, sind ebenfalls Erscheinungen, die sich weit besser auf ein ursprüngliches Nervenleiden, als auf eine Entzündung einer Schleimhaut zurückführen lassen.

7. Wenn gleich nicht zu leugnen ist, daß man bei den Leichenöffnungen der am Croup gestorbenen Kinder zuweilen allerdings offenbare Zeichen von Entzündung antrifft, wie dies viele Schriftsteller beobachtet haben*), so ist damit noch nicht bewiesen, daß diese aufgefundene Entzündung der Krankheit wesentlich sey; wie denn in Folge eines heftigen und öfters wiederkehrenden Krampfes recht wohl ein dem entzündlichen ähnlicher, und selbst ein wirklich entzündlicher Zustand entstehen kann; auch finden wir ja gerade bei der Leichenöffnung derjenigen Individuen, bei denen die Krankheit bald tödtlich ablief, keine Spur von Entzündung.

8. Ist es gar nicht zu begreifen, wie gegen die gewöhnlichen Gesetze der Natur, die Entzündung sogleich mit Ausschwitzung plastischer Lymphe eintreten könne, da, wie einige meinen**), dies schon im ersten Stadium der Krankheit statt haben soll, wo doch gewöhnlich die Sekretionen der Schleimhäute

*) Royer-Collard a. a. O. S. 65.

**) Derselbe a. a. O. S. 10.

unterdrückt sind, und Lymphergießungen erst die Ausgänge der Entzündung ausmachen.

9. Sind die Erscheinungen beim Croup, wie die Versuche von Albers*) selbst zeigen, keineswegs von der Art, wie sie da entstehen, wo durch äussere Reitze absichtlich eine Entzündung des Kehlkopfs und der Luftröhre hervorgebracht wurde.

10. Sieht man gar nicht ein, welcher Zusammenhang zwischen einer oberflächlichen Entzündung des Kehlkopfs oder der Luftröhre, und der Unbeweglichkeit der Brust- und Bauchmuskeln und dem Zwerchfell statt finde, welche letztere, wie wir oben gesehn haben, im weitern Verlaufe der Anfälle des Croups eintritt.

11. Der bei dem Croup vorkommende eigenthümliche Ton des Hustens soll von einer Entzündung der Schleimhaut des Kehlkopfs herrühren, und somit für das Daseyn der Entzündung sprechen**); allein abgesehn davon, daß diese Annahme blos ein Machtspruch ist, dem es an genügenden Beweisen fehlt, so hat schon Royer-Collard***) die Dazwischenkunft eines kräftigern Einflusses bei dieser Erscheinung vermuthet, wozu denn noch die Beobachtung hinzukommt, daß bei manchen Individuen

*) Bei Royer-Collard a. a. O. S. 165—167. ff. Duval im Bulletin des sciences med. Fevrier 1809. p. 114. Bichat Traité. d'anat. descr. T. II. p. 404.

**) Albers z. b. Royer-Collard a. a. O. in der Anmerkung S. 26.

***) Ebendas. S. 25.

auch nach vollkommener Heilung des Croups der eigenthümliche heisere Ton der Stimme zurückbleibt*), wo weder an eine fortdauernde Entzündung, noch an einen fortwährenden Krampf zu denken ist. Sehr schön und wahr ist dagegen dasjenige, was Stieglitz**) gegen die von Albers aufgestellte Erklärungsart dieser lang fortdauernden Heiserkeit einwendet, daß nämlich die veränderte Stimmung der Nerven, so wie die Veränderung der Absonderung der Schleimhaut, und die nicht wieder herzustellende Integrität des Mechanismus der Theile, die gelitten hätten, sehr zu berücksichtigen sey. An diese Beobachtung schließen sich denn auch Portals Versuche an Thieren***), und auch jene Beobachtungen an, welchen zu Folge das Einathmen von Wasserstoffgas (wie ich dies an mir selbst bemerkt habe) eine Heiserkeit zur Folge hat****). In diesem letzten, und wie ich mit einigem Recht glaube, auch in dem vorigen und in andern Fällen, welche noch weiter unten erwähnt werden sollen, ist keine Spur von Entzündung, wohl aber ein Lähmungszustand der zurücklaufenden oder der obern Kehlkopfsnerven vorhanden,

*) Albers z. b. Royer-Collard S. 18. Bard a. a. O. Martin, Vieusseur a. a. O.

**) Allgem. Lit. Zeitung 1810. No. 277. S. 310.

***) Hist. de l'Acad. des scienc. a 1780. S. 333.

****) Maunoir und Paul in Reils Archiv für die Phys. Bd. 4. S. 438.

und somit fällt auch dieser Beweis für die Entzündung hinweg *).

12. Beweißt die nach dem Tode der am Croup gestorbenen Kinder vorgefundene ausgeschwitzte Lymphe ohne Weiteres nichts für das Daseyn einer Entzündung, da uns ja die Erfahrung eine Menge Lymphausschwitzungen nachweißt, wo nicht die geringste Spur von Entzündung vorhanden war; und eben so wenig kann denn auch die Röthe der Schleimhaut in denjenigen Fällen, wo diese Lymphe gefunden wird, als ein Beweis für die besagte Meinung gelten, da sie recht gut von einem durch den Reiz der ergossenen Lymphe veranlaßten bloßen Blutandrang (welcher hier besonders bei dem gehinderten Athemholen leicht möglich ist) entstehen kann.

13. Aus dem beim Croup angewandten Mitteln, die uns die Erfahrung als vorzüglich heilbringend darstellt, auf das Wesen der Krankheit schließen zu wollen, ist eben so unsicher als schwierig, ja man möchte daraus sogar Gründe gegen die Entzündungstheorie des Croups schöpfen können; denn es

*) Es kommt natürlich immer sehr darauf an, in welchem Sinne man den Ausdruck: Entzündung, nimmt, und wenn daher Albers (bei Royer-Collard a. a. O. in d. Vorrede S. VIII—X.) sein Mißvergnügen darüber zu erkennen giebt, daß man den Croup nicht allgemein als einen Entzündungszustand anerkennen wolle, so hat an dieser Abweichung der Schriftsteller vielleicht eben die Verschiedenheit der Ansichten, was denn Entzündung sey, einen beträchtlichen Antheil.

frägt sich, warum in allen Zeiträumen des Croups rein antiphlogistische Mittel als erfolglos verworfen werden. Wäre eine Entzündung die Ursache der nachfolgenden Erscheinungen, so müßten Aderlässe und rein antiphlogistische Mittel, das Uebel selbst in der nächsten Ursache heben, und so der Krampf in Folge der obigen Behandlung auch entfernt werden *); daß dieß aber der Fall nicht sey, zeigt sich doch so oft. Auch haben dieß schon frühere Schriftsteller gefühlt, und um ihre Hypothese zu retten, die Krankheit in Entzündung und Krampf zerfällt und die hervorstechenden Erscheinungen des letzten Millarsches Asthma genannt **) wenn auch allerdings Millar nicht die Absicht gehabt hat, eine andere Krankheit als den Croup zu beschreiben. Daß das Anlegen von Blutigeln in manchen Fällen gute Dienste leistet, beweißt noch gar nichts. Denn auch beim Schlagfluß, bei der Fallsucht und bei vielen andern Nervenkrankheiten, wo von einer Entzündung gar nicht die Rede ist, wenden wir die Blutausleerungen mit gutem Erfolge an. Wir gebrauchen ferner, als beinahe specifische Heilmittel, die Brech= und Quecksilbermittel, den Bisam, den stinkendem Asand und andere krampfstillende Mittel, alles Mittel, von denen wir wissen, daß sie die Gehirn= und Rückenmarksthätigkeit in Anspruch

*) Dieser Punkt scheint mit Absicht in den Schriften über den Croup übergangen zu werden, weil gerade er für die Entzündungstheorie ein Stein des Anstoßes ist.

**) Wichmann Ideen z. Diagnost. Hannov. 1800. B. II. S. 160

nehmen. Nach Brodie's *), Orfila's **) und Magendie's ***) Versuchen, so wie nach demjenigen, was ich darüber beobachtet habe, ist es ziemlich wahrscheinlich, daß der Brechweinstein zuerst auf das verlängerte Hirnmark, und von diesem aus erst auf die Nerven der beim Erbrechen thätigen Organe wirke. Das Quecksilbrr wirkt beinahe auf gleiche Art, nur daß es die Gehirnthätigkeit mehr in Anspruch nimmt; beider Wirkung besteht aber darin, daß sie in geringern Gaben das Nervensystem in seiner produktiven Sphäre steigern, und eine ähnliche Bewandtniß dürfte es auch mit den andern Heilmitteln des Croups haben.

B. Daß die Erscheinungen, welche bei Thieren mit durchgeschnittenem Vaguspaar statt finden, mit den Zufällen des Croups beträchtliche Aehnlichkeit haben, beweisen folgende in meinen sowohl als in anderweitigen Versuchen ****) beobachtete Thatsachen.

1. Zeigt sich der eigenthümliche heisere Ton der Stimme unmittelbar nach der Durchschneidung des Nervens, wie beim Eintritt des Croupanfalls.
2. Stellt sich bei den in Versuch genommenen Thieren (wie wir dies oben gesehn haben) ein Husten ein, welcher der Art der Athmungsbeschwerde, dem Ton des Hustens u. s. w. zufolge, von dem des Crouphustens nicht verschieden ist.

*) Reil's und Autenrieth's Arch. Bd. 12. S. 246. ff.

**) Traité des poisons metalliq. S. 220.

***) Ebendaselbst.

****) M. s. Le Gallois a. a. O. Cruikshank a. a. O.

3. Das Athemholen ist in beiden Zuständen beschwerlich, langsam und röchelnd, und gegen das Ende mit Anstrengung aller Kräfte, ja selbst mit Zuckungen verbunden.

4. Die Lippen und der Mund werden bleifarben blaß, so wie denn auch die anfangs hellglänzenden Augen matt und mit Schleim bedeckt werden.

5. Die beim Croup vorkommenden Nervenzufälle als Niesen, Schlafsucht, Aufhebung des Gehörs u. s. w. kommen ebenfalls hier nur in einem höhern Grade vor.

6. Ist hier wie beim Croup die thierische Wärme vermindert.

7. Leiden die Thiere bei diesen Versuchen auch an Fieber.

8. Die eigenthümliche Heiserkeit, wie sie im Croup vorkommt, findet man sowohl hier, als auch bei Thieren, welchen man die Kehlkopfsnerven durchschneidet *).

9. Finden wir bei den Thieren mit durchgeschnittenen Nerven, wie beim Croup, die Schleimhaut der Luftröhre und des Kehlkopfs geröthet und aufgelockert, wobei jedoch diese beiden Erscheinungen blos aus dem Blutandrang nach dem Athmungsorgan überhaupt, und aus der Lähmung der Gefäßwände der Lungen hervorgehn.

10. Tritt auch hier, wie beim ersten Anfall des Croups, gleich nach der Durchschneidung der Nerven die

*) Le Gallois a. a. O. Magendie über den Nutzen des Kehldeckels, a. a. O. ferner meine Vers. d. 3ten R., u. in Mie's Diss. de functionibus laesione nervorum alienatis. S. 10.

Ausschwitzung der plastischen Lymphe ein, welche letztere anfangs hell und klar, und zähe wie frisches Eyweiß ist, hingegen wenn das Thier noch lange im Leben bleibt, gerinnt, und alsdann den beim Croup vorkommenden Röhren sehr ähnlich ist.

11. Auch die Unbeweglichkeit der Brust- und Bauchmuskeln sieht man bei den Thieren mit durchgeschnittenem Vaguspaar im weitern Verlaufe des Zustandes eintreten.

12. Hat auch der Tod der Thiere nach diesem Versuche Aehnlichkeit mit dem beim Croup vorkommenden; in beiden Fällen entsteht derselbe entweder anfänglich durch eine Verschließung der Stimmritze, oder später durch die Lähmung der Bronchialfasern und dadurch gestörtes Luftfassungsvermögen der Lungen, so wie auch durch das Unvermögen, die ergossene Lymphe auszustoßen, immer aber durch Erstickung *).

13. Sind auch hier junge Thiere, wie dort die Kinder, in größerer Lebensgefahr.

14. Auch die Erscheinungen bei der Leichenöffnung der Thiere sind denen der am Croup gestorbenen Kinder ähnlich; wir finden nemlich hier, so wie dort, im Gehirne eine Flüssigkeit ergossen, das Gesicht, die Zunge und den Mund blau, die Stimmritze verschlossen und mit Schleim überzogen, die Schleimhaut des Kehlkopfs und der Luftröhre, wie schon oben erwähnt wurde, geröthet, aufgelockert, zuweilen selbst mit violett dunkeln Flecken überzogen

*) Magendie a. a. O. Le Gallois a. a. O. und 3te Vers.

und mit der ausgeschwitzten Lymphe bedeckt; die Lungen dunkelroth, oft voll Flecken; den Magen und die Gedärme aufgetrieben, schlaff und voll Luft; und alle diese Erscheinungen zeigen sich denn auch beim Croup wieder.

Man könnte gegen die hier aufgestellten Gründe nun zwar im Allgemeinen einwenden, daß zwischen dem Verlaufe des Krankheitszustandes bei Thieren nach durchgeschnittenem Vaguspaar, woher die Beweise zur Begründung der obigen Ansicht entlehnt worden, und zwischen dem des Croups, in Hinsicht der Dauer des Krankheitsverlaufes, keine Uebereinstimmung statt finde; indeß dürfen wir doch wohl nicht außer Acht lassen, daß bei den Versuchen mit Durchschneidung des Vaguspaars die ganze Krankheit natürlich weit schneller als beim Croup verlaufen muß, weil sie dort mit einemmal in ihrer vollen Kraft eintritt, wo sie gleichsam nur einen einzigen, mit dem Tode endigenden Anfall bildet, da hingegen der Croup im Anfange noch freie Zwischenräume hat. Uebrigens tödtet ja der Croup zuweilen eben so schnell als eine Vagusdurchschneidung.

Alle hier für die Aehnlichkeit des Croups und des Zustandes bei Thieren nach durchgeschnittenem Vaguspaar angeführten Thatsachen, sprechen nun zugleich noch für den vorher aufgestellten und mit Gründen unterstützten Satz, daß der Croup keine Entzündung sey. Denn auch die Röthe der Schleimhaut bei den Thieren, deren Nerven durchgeschnitten worden, ist keine entzündliche Röthe, und entsteht so wie die Auflockerung dieser Haut, durch Congestion; die Ausschwitzung der Lymphe ist offenbar Folge

von Lähmung, wie es denn auch die Heiserkeit, die Athmungsbeschwerde, das Erkalten und die andern genannten Erscheinungen sind.

Die bisher auseinandergesetzten Gründe dürften uns nun vielleicht zu dem Schlusse leiten, daß der Croup wohl seinem Ursprunge nach aus einem tiefern Leiden der Lebensbedingungen hervorgehn möge, als aus einer bloß oberflächligen Schleimhaut-Entzündung. Es scheint hier das Leiden in lebenswichtigern Organen, aus den Nerven nämlich, vielleicht selbst aus dem verlängerten Hirnmark zu entspringen, und ich glaube mich durch die oben angegebenen auf Thatsachen gestützten Gründe zur Annahme eines ursprünglichen Nervenleidens als desjenigen Zustandes, der das Wesen des Croups bedingt, berechtigt. Ganz gewiß läßt sich nach dieser Ansicht die Heftigkeit, die Gefährlichkeit und der ganze Verlauf dieses Uebels weit besser erklären, als nach der jetzt gewöhnlichen.

So scheint es sich mir mit der Natur des Croups zu verhalten. Gerne will ich mich indeß bescheiden, daß in meiner Entwickelung dieser meiner Ansicht noch Manches besser seyn könnte; zunächst habe ich aber Alles so gut gegeben, wie ich es vermochte, will aber in fernern Versuchen und Beobachtungen der Sache fleißig weiter nachforschen.

§. 3.

Unterschied des Hustens von andern verwandten Erscheinungen.

Wir finden so viele Erscheinungen mit denen des Hustens übereinstimmend, die dem äußeren Anscheine nach

sehr leicht, dem Wesen und der nächsten Ursache nach aber sehr schwer von denselben zu unterscheiden sind. Ich will es versuchen, die wichtigsten davon, so weit es möglich ist, ihrem Wesen nach vom Husten zu unterscheiden.

Das Erbrechen

Ist gleichfalls ein krampfhaftes, also unwillkührliches Leiden, welches so wie der Husten aus dem Einflusse des Vagus- *) und Zwerchfell-Nervenpaars hervorgeht, folglich mit dem Husten gleichen Ursprung hat. Auch hier spielt das Zwerchfell, nach dem Versuchen von Magendie **) und meinen eigenen, eine große Rolle; das Rückenmark ist auch hier vermittelndes oder vielmehr Central-Organ; auch hier füllt sich vor jedem Erbrechen, wie vor jedem starken Husten die Speiseröhre mit Luft, wie Rengger die nämliche Erscheinung auch bei den Raupen beobachtet hat ***), wodurch sie zugleich geöffnet, und zur Aufnahme des im Magen Enthaltenen geschickt gemacht wird. Dies sind die ähnlichen Erscheinungen in beiden Vorgängen. Dagegen sieht man beim Erbrechen die Respirations-Organe weniger wirken; das Zwerchfell, welches bei dem Husten hauptsächlich durch seine Höhlung wirkte, wirkt hier durch die straffe Ausspannung seines Mitteltheils von hinten nach vorne und

*) Siehe meinen frühern Aufsatz über die Wirkung des Brechweinsteins, in Horn's, Nasse's und Henke's Archiv. in Jahrg. 1816, Heft 5; und die 4te R., Vers. 1. 2. 3.

**) Mémoire sur le vomissement; Paris 1813; deutsch übers. von Dittmar, 1814. S. 1—47.

***) Physiol. Unters. über die Haushaltung der Insekten. S. 14.

abwärts. Die Bauchmuskeln sind krampfhaft zusammengezogen; dadurch wird der Magen zusammengepreßt, und der Inhalt desselben ausgeleert, weil der Weg nach unten durch die Zusammendrückung der Gedärme verschlossen bleibt. Es mag aber auch geschehen, daß in manchen Fällen die Speiseröhre und der linke Magenmund sich krampfhaft schließen; oder daß ein gemeinschaftliches Krampfleiden (vom Vaguspaar entspringend) da ist, wodurch das Zwerchfell in seiner kraftvollen Wirkung gehindert wird, wo dann bloßes Würgen, Husten, oder eine Entleerung nach unten erfolgt. Dieß sieht man an Thieren, denen zuvor das Vaguspaar unterbunden oder durchgeschnitten wurde *), ferner auch da, wo durch die Kunst das Zwerchfell auf andere Art in Anspruch genommen wird **). Ein wichtiges Phänomen ist ferner, daß die Brechmittel, wenn sie auch den Nerven unmittelbar berühren, kein Erbrechen hervorbringen, sondern mit dem Centralpunkte der Wirkung, dem Rückenmark in Berührung kommen müssen, ehe sie Erbrechen hervorbringen, wie wir das durch Versuche an Thieren und Menschen sehen können, nach welchen die Brechmittel, wenn sie in die Venen eingespritzt werden, weit schneller wirken, als in den Magen gebracht ***),

*) Siehe meinen Aufsatz über den Brechweinstein a. a. O. Orfila a. a. O. Haighton Mem. of the medical society of London. Vol. II. und Magendie a. a. O.

**) Siehe die 4te Reihe, Vers. 3.

***) Magendie a. a. O. Orfila a. a. O. Köhler (Schmuckers verm. Schriften Bd. 1 S. 8. u. Richter's chirurg. Bibliotb. IV., S. 44.) Hemman in Richters chirurg. Biblioth.

weil sie auf jenem Wege weit schneller das Rückenmark erreichen. Diese letztern Umstände unterscheiden das Erbrechen von dem Husten, der aber übrigens von dem Erbrechen begleitet werden kann *), wie z. B. im Croup **). Aber auch dann ist er von jenem getrennt, und kann während dem Erbrechen nicht statt finden. Das Erbrechen kann aber auch durch unmittelbare Reizung des achten Nervenpaares oder des großen sympathischen Nervens entstehn, wie z. B. nach Ekel, nach Reitzungen des Magens u. s. w., wo jedoch das Rückenmark ebenfalls vermittelndes Organ ist ***).

Das

IV., S. 687). Brodie (Reil's und Autenrieth's Arch. Bd. 12. S. 247.) Siehe oben die 4te R., Vers. 1. 2.

*) Siehe die 4te R., Vers. 3.

**) Albers a. a. O. S. 45.

***) Es ist recht schmerzhaft, die Verdienste Magendie's um die physiologische Erklärung des Erbrechens geschmälert, und seine Versuche von Personen angetastet oder bezweifelt zu sehn, die nie einen der Magendieschen Versuche selbst angestellt haben. Es kann die Rede davon gar nicht seyn, daß diejenigen, welche diese oder ähnliche Gegenversuche nicht angestellt haben, über die Sache urtheilen, noch viel weniger sie mit leeren Worten widerlegen könnten. Frühere Autoritäten, auch selbst die größten, beweisen nichts, sobald sie nicht auf wahrhafte Versuche oder untrügliche Thatsachen gegründet sind. Solche Raisonnements, wie der Inhalt einer unlängst darüber in Berlin erschienenen Dissertation †), können also aus diesem Grunde auf Gültigkeit gar keine Ansprüche machen. Um den genannten Verfasser

†) Veram vomitus theoriam contra sententiam a clariss. viro Magendie nuper positam auctore Carol. Ednard Boehr; Berolini 1816.

Das Niesen

hat mit dem Husten dies gemein, daß so wie bei ihm, auch hier das Ausstoßen der Luft durch eine schnelle Zusammenziehung der Lunge und ein schnelles Nachlassen des zuvor möglichst gespannten Zwerchfells erfolgt, und unwillkührlich ist. Indeß scheint hier mehr der große sympathische Nerve in Anspruch genommen zu seyn *). Das Niesen unterscheidet sich von dem Husten dadurch, daß es durch eine Reitzung des zweiten Astes vom fünften Paar, (welcher die Schneidersche Haut versorgt, und mit dem Vidianischen Nerven verbunden ist, weshalb er mit dem großen sympathischen Nerven in naher Beziehung steht) erzeugt wird; ferner geschieht hier das Ausstoßen der Luft durch die Nase und nicht durch den Mund, weil während des Ausstoßens derselben die Zunge nach dem Gaumen und das Gaumensegel mit Gewalt an den Grund der Zunge angedrückt wird, was denn der Luft den Durchgang durch den Mund versperrt; ferner leidet hier die Stimmritze nicht mit; die Luft wird mit einemmahl und

fasser der Dissertation nur einen Beweiß der gänzlichen Unzulässigkeit seiner Ansicht zu geben, führe ich nur die Frage an: kann ein über alle Maaßen erschlaffter Magen, wie er bei Branntweintrinkern oft statt findet, der nicht selten bis an die Schaambeinvereinigung hinab reicht, oder ein durch Krebs gänzlich zerstörter Magen, sich noch so kräftig zusammenziehn, als dieß zum Erbrechen nothwendig ist? Ich meinerseits zweifle daran, und demohngeachtet erbrechen Kranke von beiderlei Art leicht; auch zeigen uns die genannten Versuche nicht die geringste Veränderung an dem Magen während des Erbrechens, und doch will uns der obige Verfasser von dem Gegentheil belehren.

*) Siehe die 4te R., Vers. 4.

nicht stoßweise mehrmal hintereinander, sondern nur einmal ausgestoßen. Dies kann aber nach kurzen Zwischenräumen zu wiederholtenmalen geschehn; auch werden hier die Gesichtsmuskeln krampfhaft ergriffen, was bei dem Husten nicht der Fall ist. So wie der Husten, kann auch das Niesen consensuell aus dem Leiden anderer durch Nerven verwandter Organe entstehn, z. B. bei Würmern, beim Heißhunger *), vor der Geburt, nach Erkältungen, Verletzungen der Haut, und bei heftigem Lichtreiz u. s. w.

Das Gähnen

ist von dem Husten sehr unterschieden, indem es in einem krampfhaften tiefen Einathmen und langsamen Ausathmen besteht, wobey besonders die Kau- und übrigen Gesichtsmuskeln in krampfhafter Spannung sind. Es geht ebenfalls aus dem Einflusse des Vaguspaars, durch ursprüngliche Vermittelung und Mitleidenschaft des großen sympathischen Nervens, hervor. Dies sieht man an Thieren, denen der große sympathische Nerve durchgeschnitten worden. Sie gähnen nach kleinen Gaben von Bilsenkraut-Extrakt nicht, was sie mit unverletzten Nerven bei gleicher Verwundung des Halses thun **); ferner wird auch hier während des Gähnens, so lange der Mund offen bleibt, die Speiseröhre mit Luft angefüllt, und entleert sich erst dann, wenn man den Thieren den Mund schließt, wie dieß die ebenerwähnten Versuche zeigen ***). Das Gähnen wird auch durch ganz

*) Nach Hrn. Prof. Sprengels eigener Erfahrung.

**) 4te R., Vers. 7. 8.

***) Ebendas.

andere Gelegenheitsursachen, als es die des Hustens sind, veranlaßt. Es erfolgt instinktmäßig nach einer Ermüdung, bei der Schläfrigkeit, nach kleinen Gaben von narkotischen Arzeneyen, oder auf psychischem Wege durch das Beispiel anderer; ferner bei dem Eintritt eines Fiebers, bei gesunkener Lebensthätigkeit, bei dem Brand einzelner Organe, bei langwierigen Reconvaleszenzen und oft kurz vor dem Tode. Daß es aber aus gehindertem kleinen Kreislaufe entspringe, wie einige wollen, scheint aus dem Grunde unwahrscheinlich, daß es durch das Beispiel Anderer zu jeder Tageszeit und bei der besten Gesundheit ansteckt, und bei näherer Betrachtung als ein Nervenleiden erscheint.

Das Schluchzen

ist mit dem Husten in so ferne verwandt, als dasselbe aus dem Leiden des achten Nervenpaars, oft aber auch durch Vermittelung des großen sympathischen Nervens hervorgeht, und in so fern auch hier das Zwerchfell das besonders ergriffene Organ ist. Es besteht darin, daß zuerst die Speiseröhre mit Luft angefüllt wird, (durch einen Krampf der Längenfasern) worauf sich mit einemmal das Zwerchfell und mit ihm die Stimmritze schnell zusammenziehn, wodurch ein Kampf beider Organe gegen einander (ein Gegenstreben derselben gegen die in die Lungen eindringende Luft) entsteht, dessen Folge ein Ton ist. Hierauf läßt der Krampf in den drei genannten Organen schnell nach, und die Luft wird aus der Speiseröhre ausgestoßen *). Vom Husten

*) 4te R., Vers. 9.

ist es durch den letztern Umstand, und dadurch unterschieden, daß es die Lungen nicht in Anspruch nimmt. Uebrigens entsteht es auch durch Reitzungen des linken Magenmundes, durch Gehirnleiden, Entzündungen und Brand der Unterleibseingeweide, bei erhöhter Sensibilität nach Nervenfiebern, so wie es denn auch ein charakteristisches Zeichen der Zwerchfell-Entzündung seyn soll. Es ist ganz unwillkührlich und steckt nicht an. Es kommt aber mit andern ähnlichen Erscheinungen wie z. B. mit dem Erbrechen, dem Husten u. s. w. verbunden vor, wechselt wohl auch mit ihnen ab, ist aber auch dann nicht zu verkennen. Bei Thieren, denen man den linken Magenmund reizt oder drückt, kann man obige Erscheinungen hervorrufen und deutlich sehen. Der Magen und die Brustmuskeln nehmen daran keinen Antheil.

Das Aufstoßen (Ructus)

ist von dem Husten so sehr unterschieden, daß es keiner weitern Unterscheidungszeichen beider bedarf. Es besteht darin, daß durch eine Erweiterung der Speiseröhre (die, wie bei den vorigen Zuständen, vom Schlundkopfe anfängt, und bis in den linken Magenmund übergeht, wodurch jene mit Luft angefüllt wird) der Magenmund sich öffnet, und der Magen sich von der in ihm enthaltenen Luft, welche nach den verschiedenen Umständen aus verschiedenen Gasarten besteht, entleert, wornach sich die Speiseröhre wieder von unten herauf schließt. Die ganze Verrichtung scheint mehr von den großen sympathischen Nerven abzuhängen, wie wir dieß in dem neunten Versuche der vierten Versuchsreihe sahn.

§. 4.

Rückblick auf frühere Versuche und Meinungen.

In der ersten Reihe meiner Versuche erwähnte ich der Bronchial-Fasern, deren meines Wissens nur wenige Schriftsteller gedenken, und selbst diese scheinen ihnen keinen bedeutenden Werth beizulegen. Aus einigen frühern Versuchen geht es jedoch hervor, daß man ihre Wichtigkeit ahndete. Ich habe, wie ich glaube, den Nutzen dieser Fasern ziemlich wahrscheinlich zu machen gesucht, und verwies deshalb gleich vorne auf gegenwärtigen Paragraph.

Meines Wissens war Morgagni*) der erste Anatom, der sie näher beschrieb; doch wagte er es noch nicht, etwas Näheres über ihren Nutzen auszusprechen. Seine Worte über diesen Punkt sind folgende: „Extant in tu„nica intima ceu lacerti quidam insignes ex albican„tibus fibrillis compacti. Hi digitos aliquot supra „asperae arteriae divisionem initium capiunt, et se„cundum ejus longitudinem dispositi, interstitium „illud, quod memorabam, tenentes, ubi ad secun„dam bronchiarum divisionem pervenerunt, ibi pri„mum solent per omnem undique bronchiorum su„perficiem ad istorum extrema versus decurrere. Quo„rum lacertorum usus nunc non existimo." Indessen haben die Versuche von Bremond**) schon manches Licht über den Nutzen der Lungenfasern ausgebreitet.

*) Joh. Baptist. Morgagni adversaria anat. adv. I. §. 25.

**) Hist. de l'Acad. roy. des Scienc. an. 1739. p. 475.

Er will jedoch gefunden haben, daß die Bewegung der Lungenfasern bei manchen Thieren willkührlich sey. So überraschend auch diese Beobachtung scheint, so hat sie dennoch vieles für sich, und beweist das Daseyn der Reizbarkeit und die Wichtigkeit der Lungenfasern für das Athmungsgeschäft. Untersucht man aber diese Fasern genauer und geht die Thierklassen in dieser Hinsicht prüfend durch, so sieht man, wie sie an Menge und Stärke abnehmen, was mich denn auch auf die Vermuthung leitete, ob mit der Abnahme dieser Fasern, unter übrigens gleichen Umständen, nicht auch das Vermögen, zu husten, in einem genauen Verhältnisse stehe. Beim Menschen findet man diese Fasern ganz besonders deutlich und stark ausgedrückt; bei Schaafen und Ochsen sind sie ebenfalls ziemlich deutlich; aber bei den Hunden nehmen sie schon ab, und bei Kaninchen sind sie sehr sparsam und schwach; bei Vögeln hingegen sehr deutlich. Hierbei zeigt sich nun, daß gerade da, wo diese Fasern abnehmen, das Vermögen zu husten auch geringer sey. Wenn man die Fasern untersucht und ihre sehnigte reizlos scheinende Beschaffenheit erwägt, so drängen sich manche Zweifel gegen ihr Zusammenziehungsvermögen auf; doch wenn man auf der andern Seite betrachtet, daß sie der Natur mancher andern reizbaren Fasern, wie z. B. der der Schlagadern der Gebährmutter *) und der Harnblase **) entspre-

*) Autenrieth's Physiol. Lobstein sur l'organisat. de la matrice im Magaz. Encycloped. an IX. I. p. 350. sq. Walther Physiol. des Menschen. Bd. II. S. 117—120.

*) Sömmerring (a. a. O. S. 18—19) meint, diese Fasern wären ganz eigenthümlich, und glichen denen der Arterien und des Uterus.

chen, so muß man auch zugeben, daß sie eben so gut wie die Fasern der genannten Organe Reizbarkeit und Contractilität *), besitzen können. Daß dieß in der That der Fall sey, scheint auch der Erfolg des siebenten Versuches in der ersten Versuchsreihe zu beweisen. In wiefern übrigens diese Fasern für das Athmungsgeschäft wichtig sind, geht daraus hervor, daß ihre Lähmung durch Abschneidung ihres Nervens, wie wir oben bei dem Croup gesehen haben, den Tod zur Folge hat. Zu dieser Annahme glaube ich aus der Ursache berechtigt zu seyn, weil sie aus den obigen und vielen andern frühern Versuchen hervorgeht. Die vielen Fälle, wo nach der Oeffnung der Brusthöle noch Zusammenziehungen der Lungen bemerkt wurden, geben Belege hierzu. So fand Varnier **), daß nach mechanischen Reizungen sich die feinsten Aeste der Luftröhre zusammenzogen, und dieß scheint mir ein befriedigender Beweis gegen die Annahme Herisant's, daß die Bewegungen der Lungen von dem Kreislaufe des Blutes in denselben abhängen, weil er fand, daß nach einer Einspritzung von lauwarmem Wasser in die Lungen-Arterien ein vor die durchgeschnittene Luftröhre gelegtes leichtes Körperchen in dieselbe eindrang ***). Wir sehn ja, daß die Zusammenziehungen der Lungen im Le-

*) Hebenstreit de turgore vitali. Sömmerring u. Reißeisen a. a. O. S. 16 u. f. Walther a. a. O. S. 138. Herholdt Nordisch. Arch. Bd. 1. S. 59. 60.

**) Hist. de l'Acad. roy. des Scienc. an 1779. p. 344.

***) Ebendaselbst 1743. S. 75.

den durchaus vom Herzschlage unabhängig sind, ferner, daß sie nach der Reizung der Nerven erfolgen *), wie wir dieß auch in den oben erwähnten Krankheitszuständen bemerken **). Noch beweisender für das Daseyn der Zusammenziehbarkeit der Bronchialfasern ist die Beobachtung, daß bei der Verengerung der Brust weder die Wände derselben noch das Zwerchfell die Lungen berühren ***). Daß eine solche Berührung der Brustwände bei den höhern Thierklassen nicht nothwendig, ja vielmehr schädlich sey, beweist der krankhafte Zustand, wo die Lungen mit den Brustwänden verwachsen sind, wo sie daher nicht mehr frei hängen, und sich mittelst ihrer Fasern in sich selbst nicht gehörig zusammenziehn können, in Folge dessen dann Athmungsbeschwerden und beständige Beklemmung entstehn.

Außer dem Gesagten sprechen nun noch viele andere Thatsachen für das Daseyn der Zusammenziehungskraft der Lungen, wie dieß auch schon der um die nähere Kenntniß des Athmungsgeschäfts verdiente Herholdt ****) und Emmert *****) angemerkt haben. Aus dem vorherge-

*) Ebendaselbst und Hebenstreit de turgore vitali Treviranus physiologische Fragmente. S. 59.

**) Wohl nicht ganz mit Recht hat daher Blumenbach (Medizinische Bibliothek. Gött. 1783. S. 502) die Versuche von Varnier in ein so zweifelhaftes Licht gesetzt, und die Zusammenziehbarkeit der Lungen bezweifelt.

***) Bremond a. a. O. S. 333. Morgagni a. a. O. Adv. V. animadv. 33. S. 46. und meine erste Versuchsreihe.

****) A. a. O.

*****) Reil's und Autenrieth's Arch. für die Physiol. Bd. 9. S. 409. u. f.

henden scheint nun das Daseyn dieser Zusammenziehungs-kraft der Lungen sich unleugbar zu ergeben, und die Wichtigkeit derselben für das Athmungsgeschäft einzuleuchten. Wird nun dieses eigenthümliche Vermögen durch Entziehung des Nerveneinflusses aufgehoben, so ergiebt sich von selbst, welche Folgen für das Athmungsschäft daraus hervorgehen müssen. Beweise hiervon liefert uns die oft erwähnte Durchschneidung des Vaguspaares. Denn noch nie sah ich nach vorhergegangener Durchschneidung dieses Nervenpaars bei Oeffnung der Brusthöhle die eigenthümliche Zusammenziehung, außer nach galvanischen Einwirkungen *).

Dumas **) meint sogar, daß die Erstickung nach dem Einathmen von kohlensauren Gas bloß durch Lähmung der Lungenfasern entstehe; allein ungeachtet der innigsten Hochachtung, die ich für diesen großen Arzt und Forscher habe, kann ich hierin seiner Meinung nicht ganz beipflichten. Denn wenn man bedenkt, in welchem Verhältniß das Athmen von kohlensaurem Gas zu der chemischen Umwandlung des Blutes in den Lungen steht; wenn man ferner erwägt, daß mittelst der dadurch entstandenen Unterbrechung des Hellrothwerdens des Blutes schon allein eine Erstickung herbeigeführt wird, so wie daß es Zustände giebt, die eine Lähmung der Lungenfasern voraus setzen (z. B. nach der Durchschneidung des Vagus), wo aber demohngeachtet der Tod weit später erfolgt als hier; so wird man nothwendig in der Annahme

*) Siehe die dritte Versuchsreihe.

**) Physiologie Bd. III. S. 445.

jener Meinung wankend gemacht. Daß aber beides, Unterbrechung des Hellrothwerdens des Blutes, und Lähmung der Lungenfasern, zugleich statt finden können, daß ferner die letztere noch fortdaure, wenn das Blut durch erneuertes Einathmen von atmosphärischer Luft seine normale Farbe wieder erhalten hat, dagegen läßt sich, (wenn man jene die Reizbarkeit tödtende Kraft der Kohlensäure in Betracht zieht,) nichts einwenden.

Einige Schriftsteller, namentlich Sennert*), Felix Plater**), Highmore***), Herisant****), Bremond*****), Houstoun******), Flormann und Rudolphi*******), haben der Lunge außer ihrer Zusammenziehungskraft, auch noch ein eigenthümliches Ausdehnungsvermögen beilegen wollen, und berufen sich auf die Erfahrung, daß nach Brustwunden die Lungen aus der Wunde hervorträten, so wie darauf, daß diese Ausdehnung der Lungen auch an Thieren beobachtet werde, denen die Brusthöhle ganz geöffnet und zerstört worden sey ********).

*) Institut med. Lib. I, cap. II. de facultate vitae.

**) Quaest. physiol. Quaest. 29. S. 56.

***) Disquit. anat. Lib. II. part. 3, ap. 3. S. 185. ff.

****) A. a. O.

*****) A. a. O.

******) Van Swieten; Comment. Tom. I. S. 270.

*******) Anatomisch physiologische Abhandlungen. S. 110.

********) Flormann und Rudolphi a. a. O.

Indeß haben schon Haller*) und van Swieten**) gegen jene Ansicht Einwürfe gemacht, und es steht zu untersuchen, in wiefern der Bau der Lungen bei dem Menschen und den höhern Thierklassen ein solches eigenthümliches Ausdehnungsvermögen zulasse. Die Lungenfasern nehmen bekanntlich einige Finger breit oberhalb der Theilung der Luftröhren ihren Ursprung, und verlaufen strahlenförmig in die feinsten Verzweigungen der Luftröhrenäste ***); denkt man sich nun den Ort ihres Ursprunges als ihren festen Punkt, so muß jede Zusammenziehung derselben eine ähnliche der Lungen zur Folge haben, und die Zusammenziehung der Lungen wird nur dann nachlassen, wenn jene der Lungenfasern nachläßt. Ein umgekehrtes Verhältniß, (daß nemlich die letzten Endigungen der Luftwege der feste Punkt seyn sollten), läßt sich nach physikalischen Gesetzen nicht denken. Nun aber kennen wir auch nach den sorgfältigsten Untersuchungen der größten Anatomen keine Organe in den Lungen, die eine solche Bewegung zuließen; andrerseits lassen sich gegen die von einigen Schriftstellern erzählten Erfahrungen, noch

*) Elementa Physiologiae, Tom. III. pag. 227.

**) A. a. O.

***) Sömmerring und Reißeisen a. a. O. Morgagni a. a. O.

P. F. Walther Physiol. des Menschen, Bd. 2. S. 133. scheint nicht der Meinung der ebengenannten Schriftsteller zu seyn, indem er annimmt, daß mit der knorpeligen Bildung die muskulöse erlösche, und die Luftzellen aus höchst expandirter Schleimhaut beständen.

mancherlei Einwürfe machen, die nicht zu leicht beantworten seyn möchten.

Ein solcher Einwurf ist z. B. der: ob nicht in manchem von diesen Fällen die Lungen mit dem Brustfell verwachsen waren, (wie dieß aus dem, von Herisant erzählten Falle*) nicht unwahrscheinlich ist), wo denn die Lunge durch die Oeffnung der Brusthöhle hervordringen mußte. Ein anderer Einwurf ist der, den schon Haller**) gegen jene Ansicht aufgestellt hat, an welchen sich der von van Swieten***) und mehreren andern anschließt. Sömmerring****) sagt: „die Lungen verhielten sich ganz leidend, so lange die Inspirationsmuskeln wirkten;" und Joh. Mayow*****) meint bestimmt, die Lungen könnten sich mittelst ihrer Bronchialfasern zusammenziehn, durchaus aber nicht ausdehnen, wie dieß z. B. auch an der Blase und an dem Magen der Fall sey******). Das Eindringen der Lunge in Brustwunden sey, meint derselbe Schriftsteller, für das Selbstausdehnungsvermögen der Lunge nicht beweisend*******). Eben so wenig könne das erste Einathmen des neuge-

*) A. a. O. S. 99.

**) A. a. O. S. 227.

***) A. a. O. S. 271.

****) A. a. O. S. 43.

*****) Opera medico-physica; Hagae-Com. 1681. 8. p. 239. u. ff. Tab. 2. Fig. 6. u. in Köllners deutsch. Uebers. §. 267. ff.

******) Ebendaselbst, S. 240. Uebers. §. 269.

*******) Chemisch-physiol. Schriften, Bd. II. S. 266.

bohrnen Kindes einen Beweis für die Selbstausdehnung abgeben, da man oft bei neugebohrnen Kindern die rechte Lunge mit Luft angefüllt finde, indeß die linke noch im Foetus-Zustande sey *). An gewissen Amphibien, namentlich dem Frosche, glaubte man wegen des deutlichen Muskelfasern-Apparates seiner Lungensäcke, die Selbstausdehnung der Lunge nachweisen zu können, indeß beweisen Herholdt's Versuche **) und die Beobachtungen von Laurentius, Swammerdam, Morgagni, und Malpighi gegen die Annahme Haller's und Blumenbach's das Gegentheil, indem ein Frosch, dem man ein Stäbchen in den Mund steckt, erstickt, weil sich seine Lungen nicht selbst auszudehnen und Luft einzusaugen im Stande sind. Was die Fälle von Flormann und Rudolphi betrifft, so habe ich schon oben ***) gezeigt, daß die von diesen Beobachtern bemerkten Bewegungen von dem Herzschlage, mithin von dem Eindrange des Blutes in die Lungen, und von dem Schlage der unterliegenden Aorta herrührten. Endlich stimmt mit der Annahme der obigen Schriftsteller keiner der von Andern ****) und von mir vielfältig darüber angestellten Versuche überein; denn in allen Fällen, wo die in die Brusthöhle gemachte Oeffnung die Oeffnung der Stimmritze an Weite übertraf, fiel die Lunge zusammen und dehnte sich nicht wieder

*) Hist. de l'Acad. roy. des Scienc. 1749.

**) A. a. O. S. 51.

***) Man vergleiche damit die erste Versuchsreihe.

****) Galenus de usu partium L. IV. Cap. 3. Herholdt a. a. O. Bd. 2. S. 55.

aus*). Emmerts Erklärung dieses Gegenstandes**), daß nämlich die Ausdehnung der Lungen durch den großen Widerstand der Luft beim Oeffnen der Brust verhindert werde, und deshalb über diesen Punkt nichts entschieden werden könne, scheint aus dem Grunde nicht genügend, weil die Luft doch gleichmäßig von aussen sowohl als von innen durch die Luftröhre auf die Lungen drücken kann. Abgesehn hiervon könnte man ja auch fragen, wozu es noch einer eigenthümlichen Ausdehnung der Lungen bedürfe, da doch eine vielfältige Vorrichtung zu diesem Zwecke bestimmt ist? Die Beantwortung dieser Frage scheinen auch die Versuche von Hook***) zu liefern und nachzuweisen, daß jene Vorrichtungen blos zu diesem Zwecke vorhanden seyen. Endlich wird die letzte Ansicht der Lungenausdehnbarkeit durch eine eigene Kraft derselben, durch Herholdt's****) und Townson's*****) Versuche gänzlich widerlegt.

Es ist schon mehrmals erwähnt worden, daß die Schriftsteller über die Natur der Lungenfasern nicht einig

*) Van Swieten a. a. O. S. 271. Vesalius de corp. hum. fabrica; L. VII, p. 571.

**) A. a. O. S. 410.

***) Philos. Transact. for 1665—1666; Vol. I. p. 539. An account of an Experiment made on preserving animals alive by blowing through their Lungs with bellows.

****) A. a. O. S. 57—58. Bulletin des sciences medic. Paris. Fructid. an. 7. de la republ. No. 30. p. 42.

*****) Nord. Arch. Bd. I. S. 50. Eben so Lower in den philos. transact. for 1665—1666. Vol. I. S. 544.

sind; und fast möchte man, wenn man diese Fasern einer nähern Untersuchung unterwirft, und sich von ihrer band- oder beinahe sehnenartigen Textur überzeugt, an ihrer Zusammenziehungsfähigkeit zweifeln. Es sey mir vergönnt, meine Meinung über diesen Punkt näher zu äussern. Nach den vom Hrn. Prof. Nasse*) erzählten Versuchen wissen wir, daß durch die unmittelbare Einwirkung des Wassers auf den Muskel die Reizbarkeit des letztern vernichtet werde. In dem lebenden Körper finden wir keinen rothen Muskel so gelagert, daß er mit einer wasserähnlichen Flüssigkeit in Berührung kommen könnte; hingegen wissen wir nach den Untersuchungen von Allen und Pepys**), daß auf der innern Luftröhren-Fläche beständig Wasser abgesondert, und beim Ausathmen in Dampfform aus der Lunge ausgeschieden werde. Wären nun diese, nur mit einer sehr dünnen Schleimhaut bedeckten Lungenfasern von gleicher Beschaffenheit, wie die von andern rothen Muskeln, so würde hre Reizbarkeit bald erlöschen müssen. Diesem letztern Umstande scheint nun die Natur dadurch abgeholfen zu haben, daß sie diese Fasern durch ihren festern und eigenthümlichen Bau diesem Einflusse entzog. Verfolgt man diese Analogie noch weiter, so findet man eine solche Bildung auch in andern und gerade in solchen Organen, wo die Muskelfasern mit wasserähnlichen Flüssigkeiten in eine ziemlich nahe oder unmittelbare Be-

*) Meckel's deutsches Archiv für die Physiol. Bd. II. S. 78.

**) Philosoph. Transact für 1807, Part II. u. in Gehlen's Journal für die Chemie. Bd. 5. S. 673, so wie in Reil's u. Autenrieth's Archiv, Bd. 12, S. 201.

rührung kommen, wie z. B. in der Harnblase, in dem Magen u. s. w. *).

Gehen wir jetzt zu der Betrachtung der frühern Meinungen und Beobachtungen in Betreff der uns hier besonders angehenden Nerven über.

Aus dem bisher Gesagten erhellt es hinlänglich, wie wichtig das achte Nervenpaar bei dem Athmungsgeschäfte überhaupt, und bei dem Husten nebst den ihm verwandten Zuständen insbesondere sey, und wir wollen daher diejenigen Beobachtungen und Meinungen, die hiermit in näherer Beziehung stehn, besonders durchgehn. Die frühern Meinungen und Versuche über diesen Gegenstand hat schon Le Gallois **) gesammelt, und, um Wiederholungen zu vermeiden, verweise ich daher auf ihn.

Schon Vieussens und Senac hielten die Röthe der Lungen, die nach der Durchschneidung oder Unterbindung des Vaguspaares ensteht, für entzündlich, und meinten der Tod erfolge durch diese Entzündung. Allein dieser Ansicht stellt sich leicht die Beobachtung als Einwurf entgegen, daß in vielen Fällen weder Röthe noch Blutergießung statt findet, daß ferner die Zeit, in welcher die Thiere sterben, zur Ausbildung einer tödlichen Entzündung oft zu kurz ist. Die Brustbeklemmung (eine der beständigsten Erscheinungen nach der Durchschneidung des achten Nervenpaares) scheint einigen nicht entgangen

zu

*) Diese Ansicht mag bloß als Vermuthung und Veranlassung zu einer fernern Prüfung und Beurtheilung da stehn.

**) A. a. O. S. 164.

zu seyn; indeß wurde sie nicht weiter beachtet, in welchem Falle man der Sache bald näher gekommen seyn würde. Auch Fontana*), Cruikshank**), Haighton ***) und Mayer ****) machten bei Gelegenheit ihrer Untersuchungen über die Wiedererzeugung der Nerven treffliche Erfahrungen in Betreff der Verrichtung des Vaguspaars; allein auch sie haben die Ursache des Todes der in den Versuch genommenen Thiere nicht angegeben. Cruikshank *****) bemerkte (so wie einige frühere Beobachter) in einem Falle nach der Durchschneidung des Vagus Bluthusten, was besonders für die Lehre von den Ausschwitzungen, und wie wir es oben gesehen haben, für die Absonderung im Croup wichtig ist. Bichat ******) wiederholte diese Versuche, und fand die Erscheinungen mit den frühern Beobachtungen übereinstimmend; allein auch er irrte vielleicht darin, daß er annahm, die Lungen bedürften vom Gehirn gar keines unmittelbaren Einflusses. In der Folge stellten auch Dupuytren und Dupuy *******) ausführliche Versuche über diesen Gegenstand an; doch fanden sich die Folgerungen, welche sie daraus zogen, andern Erfahrungen zu Fol-

*) Ueber das Viperngift, Bd. 2. S. 177.

**) Reil's Archiv. Bd. 2. H. 1. S. 75.

***) Ebendaselbst. S. 71—86.

****) Ebendaselbst. H. 3. S. 449—467.

*****) A. a. O. S. 80.

******) Recherches physiol. sur la vie et la mort; sec. part art. 10. §. 1.

*******) Biblioth. med. Tom. 17. p. 1.

ge *) unrichtig, indem sie den durch das Abschneiden des achten Nervenpaars entstandenen Tod von einer Unterbrechung des Gehirneinflusses auf das durch die Lungen gehende Blut, und von der dadurch bewirkten Venosität desselben herleiteten, was aber Emmert **) durch seine Versuche hinlänglich widerlegt hat. Ueberdieß steht der Meinung Dupuytren's: „daß das Blut zu seinem Hellrothwerden in den Lungen des Nerveneinflusses vom Gehirne bedürfe", noch das entgegen, (was auch schon Le Gallois ***) einwarf,) daß auch das außerhalb des Körpers mit der Luft in Berührung gebrachte Blut hellroth werde, so wie daß das Blut durch Lufteinblasen in die Lungen bei gänzlicher Lösung ihres Nervenverbandes mit dem übrigen Körper hellroth gefärbt werde; daß ferner, wie dieß durch Hrn. Pr. Nasse geäußert worden, das Blut durch den Nerveneinfluß wohl venös, aber nicht arteriell werden könne, und daß endlich das Venenblut an dem Nervenleben wohl mehr Theil habe, als das Arterien-Blut, welches letztere der Fäulniß schon eine Stufe näher ist, indem venöses Blut auf dem Wege zur Fäulniß erst hellroth werden muß ****).

Dumas *****) und Blainville ******) leiteten

*) Emmert in Reil's u. Autenrieth's Arch. Bd. 9. S. 380.

**) Ebendaselbst.

***) A. a. O.

****) Meckel's Archiv. Bd. 2. S. 232.

*****) A. a. O. S. 383.

******) Propositions extraites d'un Essai sur la respir. Diss. inaug. Paris 1808. p. 114.

den Tod nach der Durchschneidung des Vaguspaars von der Schwäche durch Abnahme der Kräfte zur Verdauung der in dem Magen enthaltenen Speisen ab; allein obgleich der Zustand des Magens allerdings zu berücksichtigen ist, so zeigt doch die Kürze der Zeit in welcher der Tod erfolgt, das Gegentheil*). Haller**) scheint der erste gewesen zu seyn, der auf die Ergießung der Lymphe und die Durchschwitzung von Blut in den Lungen aufmerksam war. Er beobachtete nämlich, daß Kaninchen, denen er das achte Paar durchschnitt, Schleim und Blut erbrachen, und daß sich nach dem Tode in ihren Lungen blaue Flecken fanden; indeß scheint auch er hierauf nicht weiter geachtet zu haben.

Unstreitig hat Le Gallois um die Kenntniß der nach der Durchschneidung des achten Nervenpaars erfolgenden Erscheinungen das größte Verdienst, und ihm verdanken wir die Kenntniß, daß nach jener Durchschneidung in den meisten Fällen eine seröse Ergießung in die Bronchien erfolge; so wie daß nach einer solchen Durchschneidung die Stimmritze sich schließe und so das Athemholen verhindere, wodurch die Bereitung von hellrothem Blut in den Lungen unterbrochen wird. Auch fand er die nach Haller eintretende Fäulniß der Speisen im Magen nicht bestätigt, und bei einem Meerschweinchen, welches er diesem Versuche unterwarf, fand er, nachdem es ein paar

*) M. s. bereits Le Gallois a. a. O. S. 188. u. ff.

**) A. a. O.

***) Nicht aber, wie Dupuytren a. a. O. meint, durch die Unterbrechung des Nervenbandes zwischen dem Blute und dem Gehirn.

Tage lang fortgefressen hatte, den Magen so ausgedehnt, daß derselbe den ganzen Bauch ausfüllte. Eine auffallende Erscheinung, auf welche auch schon frühere Schriftsteller aufmerksam gemacht haben, ist die, daß jüngere Thiere nach der Durchschneidung des Vagus weit früher sterben, als ältere, und daß bei gewissen Thierarten der Tod weit eher erfolgt als bei andern *). Le Gallois vermuthet, die Ursache dieser Erscheinung sei darin gegründet, daß die Oeffnung der Glottis bei jüngern Thieren im Verhältniß zur Größe der Lungen kleiner sey, als in den spätern Lebensaltern, so wie, daß sie bei verschiedenen Thieren verschieden sey. Um über letzteres einen Ausspruch zu thun, fehlt es mir noch an einer hinreichenden Zahl von Beobachtungen; indeß läßt sich gegen die erstere Meinung noch einwenden, daß, wenn man auch bei jüngern Thieren die Luftröhre vom Kehlkopf abtrennt, ihnen das Vaguspaar abschneidet, und sie blos durch die Luftröhre athmen läßt, sie dennoch weit früher sterben, als ältere unter gleichen Umständen. Uebrigens will Le Gallois nach der Durchschneidung der zurücklaufenden Nerven die nämlichen Erscheinungen für die Verrichtung des Athmens wie nach der Durchschneidung des Vagus gefunden haben; was mir jedoch in soweit eine Einschränkung zu fordern scheint, als ich mehrmals bemerkt habe, daß die Stimmlosigkeit ausgenommen, die Zufälle nach der Durchschneidung der zurücklaufenden Nerven wenigstens nicht so schnell eintraten, als nach der Durchschneidung des Vaguspaars.

*) Siehe oben bei der Betrachtung des Croups.

Sehr wichtig ist aber dasjenige, was Le Gallois über den Einfluß des achten Paars und des zurücklaufenden Nervens auf die Bewegungen der Stimmritze und auf die Stimme gesagt hat; und eben so schätzenswerth ist hierüber die Abhandlung von Magendie*), durch welche wir über diesen Punkt mehr Licht erhalten haben. Wir wissen jetzt, daß die Bewegung der Stimmritzenknorpel nicht bloß von den zurücklaufenden Nerven, sondern auch von den obern Kehlkopfsnerven abhänge; ferner daß nicht der Kehldeckel, sondern die Stimmritze oder vielmehr die sie bildenden Knorpel die Schutzwehr für alles den Luftwegen Fremdartiges seyen; daß sich die Stimmritze bei einem jeden Ein- und Ausathmen regelmäßig schließe und öffne, und daß sie ferner nach der Durchschneidung des achten Paars, noch mehr aber nach der Durchschneidung der untern Kehlkopfsnerven, in einen lähmungsartigen Zustand versetzt werde und sich fest schließe, wodurch Erstickung erfolgt**).

Endlich erwähne ich hier noch der Beobachtung von Le Gallois, daß nach der Durchschneidung des Vaguspaars die Thiere kälter werden, was auch

*) Abhandl. über den Nutzen des Kehldeckels. S. 54. u. ff.

**) S. meine Vers. in Mie's Diss. de functionibus laesione nervorum alienatis. S. 10—11. Auffallend erscheint nach dem, was Magendie (a. a. O.) durch seine Versuche bereits nachgewiesen hat, die Frage des Hrn. Prof. Mende (in dessen Abhandl. von der Bewegung der Stimmritze bei dem Athemholen; Greifswalde 1816.) ob Thiere, denen zuvor der Kehldeckel abgeschnitten worden, während des Einathmens auch schlingen können. Zugleich gestehe ich, daß ich den vierten Satz dieser Schrift, S. 7. nicht habe verständlich finden können.

ich *) bei meinen Versuchen beobachtet habe, und was für die Lehre von der thierischen Wärme wichtig ist **); ferner daß bei Thieren, die nach der Durchschneidung des achten Paars gestorben sind, die Lungen sich ausgedehnter finden, als sonst. Die Ursache hiervon scheint, wie ich dieß schon beim Croup erwähnt habe, darin zu liegen, daß die gelähmten und durch die Ergießung gehinderten Bronchial-Fasern sich in der letzten Zeit nicht so zusammenziehn, wie im natürlichen Zustande.

In allen hier angeführten Untersuchungen wurde das Vaguspaar nur bloß gequetscht, unterbunden oder durchgeschnitten, und man begnügte sich mit der Beobachtung der angeführten und der auf den danach folgenden Tod hindeutenden Erscheinungen. So schien es mir denn nicht überflüssig, in der Untersuchung weiter zu gehn, und das achte Paar auch noch andern Einflüssen auszusetzen. Dieß habe ich zu thun mich bemüht, und glaube, daß meine Beobachtungen sowohl meinem Zwekke entsprechend, als auch für künftige Arbeiten nicht ganz ohne Nutzen seyn dürften. Auffallend bleibt jedoch immer noch der Mangel an Uebereinstimmung bei den Schriftstellern über die nach den oben angegebenen Verletzungen eintretenden Erscheinungen. Ein Grund hievon scheint mir folgender zu seyn. Schon in meinem ersten Versuche der dritten Reihe habe ich bei gewissen Thieren

*) Dritte Reihe, V. 1, 2, 3. so wie Vers. 9 in Rabeau's Diss. Exper. quaed. circa urinae secret. S. 20—22.

**) Wie sehr wäre es zu wünschen, daß auf diesem Wege weiter fortgefahren würde! Es soll dieser Gegenstand in der Folge meine ganze Aufmerksamkeit beschäftigen.

der vollkommenen Verwachsung des großen sympathischen Nervens am Halse mit dem Vagus erwähnt, auf welche auch schon früher Emmert*) aufmerksam machte. Letzterer sagt nämlich ausdrücklich: daß bei dem Hunde, dem Wolf, Fuchs, Marder, Iltis, bei der Katze, der Ziege, dem Stier, Schaaf, Pferde, Esel, Schwein und dem Murmelthier, sich der große sympathische Nerv, bald nach seinem Austritt aus dem obern Halsknoten, mit dem Stimmnerven verbinde, was denn auch Petit**) schon früher, wenigstens beim Hunde, bemerkt hat. Hieraus wird nun wahrscheinlich, daß man in früherer Zeit auf diese Verwachsung vielleicht keine Rücksicht genommen habe, woraus denn mancher Widerspruch der Beobachtungen entstehn mußte. So ist es z. B. nicht einerlei, wenn man bei Kaninchen, als wenn man bei Hunden das achte Paar in den Versuch nimmt; denn bei Hunden ist dasselbe (wie oben gezeigt wurde) mit dem sympathischen Nerven verwachsen, bei Kaninchen hingegen ziemlich weit davon getrennt***); und dennoch wurden die Folgerungen aus Versuchen an beiden Thierarten einander gleich gestellt; ja Arnemann****) wundert sich sogar über die Art, wie Petit experimentirt habe und meint, der sympathische Nerv liege bei Hunden mehr nach aussen. Und Mißgriffe ähnlicher Art finden sich denn auch in neueren Schriften.

*) Reil's und Autenrieth's Archiv, Bd. II. S. 117.

**) Mém. de l'Acad. roy. des scienc. 1727, P. I.

***) Emmert a. a. O. S. 118.

****) A. a. O. Bd. I, S. 136. u. S. 194.

§. 6.

Folgerungen aus dem Gesagten für die Physiologie.

Es leuchtet von selbst ein, wie wichtig eine nähere Untersuchung des Hustens für die Physiologie, und namentlich für die Lehre von dem Athmen seyn müsse, anderseits aber auch, wie schwierig es sey, und welcher Umsicht es bedürfe, um auf die gemachten Erfahrungen richtige Schlüsse zu bauen. Ich will daher nur kurz und zwanglos dasjenige andeuten, was mir für die Physiologie wichtig geschienen.

Wie wir schon oben gesehn haben, hat man die Zusammenziehbarkeit der Lungen vielfältig bestritten; andrerseits ist man, wie es scheint, wieder zu weit gegangen, und hat neben dieser noch ein den Lungen eigenthümliches Ausdehnungsvermögen angenommen. Wie in den meisten Fällen, so liegt wohl auch hier die Wahrheit mitten inne. Es ist nämlich bereits mehrmals oben die Rede davon gewesen, daß die Lungen sich bestimmt durch eigene Kraft mittelst ihrer Bronchialfasern zusammenziehn können; hingegen durch eigne Kraft ausdehnen kann sich die Lunge aus den oben angeführten Gründen nicht.

Es geht zweitens aus den Versuchen der ersten Reihe hervor, daß die Lungenfasern wirklich Reizbarkeit besitzen, und denen der Harnblase, des Magens u. s. w. ganz analog wirken. Hieraus erklärt sich zugleich auch die Wichtigkeit derselben für das Athmen.

Drittens lehrt die erste Versuchsreihe, daß ein Thier mit einer Zwerchfellhälfte und einer Lunge athmen könne, ohne beim Ausathmen des Brustkastens zu bedürfen.

Es zeigte sich viertens: daß mit dem Sinken der Herzthätigkeit oft ein ganz eigenthümliches Oscilliren der großen Venen statt finde, welches von dem Herzschlage ganz unabhängig und ziemlich lebhaft ist.

Fünftens: daß sich die Speiseröhre, selbst nach dem Abschneiden der Luftröhre, bei manchen Zuständen von selbst erweitern und mit Luft anfüllen könne.

Sechstens: daß nach der Durchschneidung des achten Paares die Thiere erkalten und ihr Venenblut heller werde.

Siebentens: daß durch starke galvanische Einwirkungen auf das Vaguspaar heftige Zuckungen der Respirationsmuskeln erfolgen, und daß solche Einwirkungen nach der Durchschneidung jenes Nervenpaars das Leben des Thiers früher zerstören, gelinde hingegen das Leben hinhalten.

Achtens: daß ein galvanischer Einfluß auf das Vaguspaar, Zusammenziehungen der Bronchial-Fasern und dadurch ähnliche Zusammenziehungen der Lungen hervorbringe, daß hingegen die Durchschneidung dieses Nervenpaars eine Lähmung der Lungenfasern zur Folge habe.

Neuntens finden wir die Meinungen von Magendie, Le Gallois und Anderen, über den Einfluß des zurücklaufenden Nerven auf die Bewegungen der Glottis bestätigt. Eben so zeigte sich

Zehntens: daß die mechanische Verrichtung bei dem Athemholen in einer beständigen Wechselwirkung der Lungenfasern und der Respirationsmuskeln bestehe.

Eilftens: daß der Zustand des Vaguspaars mit den Zusammenziehungen des Zwerchfells in einem nahen Wechselverhältnisse stehe.

Zwölftens wurde durch die vorstehenden Untersuchungen die Verrichtung der Respirationsmuskeln bei dem Athemholen näher bestimmt.

§. 7.

Pathologische Folgerungen.

Für die Pathologie geht ausser dem bisher Erwähnten aus den im Vorigen dargestellten Untersuchungen im Allgemeinen Folgendes hervor.

Erstens: daß der Husten eine ursprüngliche Nervenaffektion und zwar des achten Nervenpaares sey, in deren Folge die Lungen und die Respirationsmuskeln wechselseitig bald mehr bald weniger krampfhaft ergriffen werden.

Zweitens: daß durch dies größere oder geringere Ergriffenseyn eines oder des andern von diesen beiden Organen die verschiedenen Arten des Hustens entstehen.

Drittens: daß der Zustand nach der Durchschneidung des Vaguspaares mit dem im Croup vorkommenden sehr nahe verwandt, ja vielleicht derselbe sey.

Viertens: daß wir mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen können, der Croup sey ursprünglich ein reines Nervenleiden, und zwar eine Neigung zur Lähmung.

Fünftens: daß der Zustand der Stimmritze bei allen Arten des Hustens, und bei den dem Husten verwand-

ten Zuständen sehr zu berücksichtigen sey, indem wir gesehn haben, wie mannigfaltig und wie wichtig diese Zustände sind, und wie viel man durch eine richtige Erkenntniß derselben für die Rettung des Lebens thun könne.

Sechstens sahen wir, wie der Husten aus einem Leiden entfernter Organe durch die Nervenverwandschaft hervorgehn könne, wie beim Niesen, Gähnen, bei einem Druck auf die Speiseröhre ꝛc.

Siebentens zeigte sich uns der Unterschied des Hustens von andern ihm verwandten Zuständen, welche zugleich näher bestimmt wurden.

Endlich Achtens: wie sich die verschiedenen Arten des Hustens wieder untereinander unterscheiden, und welcher Art und mit welchem Leiden der Organe sie verbunden sind.

§. 8.

Schluß.

Ich füge dem Vorhergehenden noch einige Bemerkungen bei, die mir an einer andern Stelle nicht passend schienen, die aber, wie ich glaube, für künftige Forschungen nicht ganz ohne Werth seyn dürften.

Viele Thatsachen machen es mir wahrscheinlich, daß jene widernatürlichen Zustände der Stimmritze, namentlich der Krampf und die Lähmung derselben, deren ich oben bereits mehrmals erwähnt habe, sich nicht selten hinter andere Krankheits-Erscheinungen verstecken, und dann den Tod durch Erstickung herbeiführen, der bei einer richtigen Erkenntniß der wahren Ursache der Erstickungsgefahr hätte verhindert werden können. Gewiß sind der

Fälle sehr viele, wo man die eintretende Erstickung für eine Folge von Schlagfluß, von Brustkrampf oder wohl gar von einer Lymphergießung in die Luftwege herleitete, ohne daß eine dieser Bedingungen, sondern allein eine Verschließung der Stimmritze statt fand. Erst vor Kurzem hatte ich Gelegenheit, einen solchen Fall zu sehn, wo die gemachte Leichenöffnung außer einigen Lungenknoten nichts Wiedernatürliches zeigte; wo aber bei näherer Untersuchung die Stimmritze auch in der Leiche ungewöhnlich zusammengezogen, ja beinahe verschlossen gefunden wurde. Gerne gebe ich zu, daß ein solcher Zustand nicht leicht zu erkennen sey; indeß wird in Fällen der angegebenen Art die Untersuchung des Verhaltens der Stimmritze durch den Mund, und oft das eigene Gefühl des Athmungshindernisses, welches der Kranke hat, einen bedeutenden Aufschluß geben können. Alles hängt nun in einem solchen Falle von einer schnellen Entfernung der Ursache des gestörten Athemholens ab. Es ist aber unstreitig nicht leicht, die Verschließung der Stimmritze schnell zu beseitigen. Ich würde rathen, in einem solchen Falle, wo man vor organischen Fehlern der Athmungswerkzeuge sicher ist, wo sich ferner keine bestimmte Ursache des Krampfes auffinden läßt, und wo es darauf ankömmt, durch schnelle Herstellung des Athemholens das Leben zu retten, so bald als möglich die Oeffnung der Luftröhre zu unternehmen. Gesetzt nun, man hätte sich getäuscht, und es fände der obige Zustand nicht statt, so hat man doch durch die Operation nicht viel geschadet, und im entgegengesetzten Falle viel gewonnen.

Das hier Gesagte gilt auch von einer ähnlichen Verschließung der Stimmritze im Croup, besonders in den sehr heftig eintretenden Fällen. Auch hier hat man einerseits den Zustand der Stimmritze, weil man die Entzündung zu sehr im Auge hatte, noch zu wenig beachtet; und andrerseits haben die vielen fruchtlosen Fälle der Tracheotomie wohl allgemein zurückgeschreckt; allein der Arzt, dem es um die Bereicherung seiner Wissenschaft zu thun ist, wird sich über dieses und über die ihm etwa entgegentretenden Schwierigkeiten hinwegzusetzen wissen, und die Tracheotomie oder Bronchotomie nicht unterlassen, wozu uns die günstigen Fälle von Chevalier und Clair *) wieder besonders Muth machen.

Eine andere, wie es scheint, beachtungswerthe Bemerkung, ist die, daß man vielleicht bei Krampfzuständen der Lungen, von dem Gas- und Dampfathmungs-Apparat mehr Gebrauch machen sollte, da so viele glückliche Fälle uns dazu einladen. Man wird freilich einwerfen, daß der Anwendung dieses Verfahrens in den meisten Fällen der Privat-Praxis bedeutende Schwierigkeiten entgegentreten. Indeß darf der Arzt da, wo er helfen kann, weder Schwierigkeiten scheuen, noch sich an die ungünstigen Aeußerungen mancher Schriftsteller kehren. Außerdem ist das hier anzugebende Verfahren so leicht und so wohlfeil, daß es von einem jeden und schnell genug angewendet werden kann. Wir sehen, wie in solchen Fällen die Natur oft allen äußern und innern

*) Medico-chirurg. Transact. Vol. VI. Lond. 1815. pag. 15. Deutsch übersetzt in Horn's, Nasse's und Henke's Archiv. Jahrgang 1817. März und Aprilstück. S. 372.

Mitteln trotzt, und ehe die gereichten Arzeneyen zu wirken anfangen, der arme Leidende unter den schrecklichsten Zufällen erstickt. In einem solchen Falle von Lungenleiden würde ich folgendes Verfahren empfehlen. Man streut auf glühende Kohlen oder auf eine heisse Platte einen halben oder ganzen Skrupel gepulvertes Opium, und läßt die Dämpfe durch einen Trichter den Kranken wo möglich einathmen; kann er nicht mehr Athem hohlen, so kann man ihm die Dämpfe selbst mittelst eines reinlichen Blasebalges in die Lungen einblasen, wo sich dann die Wirkung des Opiums auf die Nerven der Lungen bald äußern, und der Krampf beseitigt werden wird. Wo man aber die anfänglich reitzende Kraft des Opiums scheut, und die Constitution des Kranken es erlaubt, wären solche Mittel zu diesem Zwecke zu wählen, welche die Reizbarkeit ohne vorherige Erregung derselben aufheben, und hierzu dienten denn vorzüglich Dämpfe von Kirschlorbeer-Wasser auf heiße Platten gegossen, oder kohlensaures Gas, auf die gewöhnliche Weise aus Kreide durch Schwefelsäure entbunden. Vorzüglich im Keichhusten und im Asthma könnten Mittel dieser Art von guten Diensten seyn.

Endlich füge ich hier noch die Frage hinzu: ob wohl schon jemand bei Blutungen aus dem Magen und den Lungen ohne vorhergegangene mechanische Ursache, ferner bei Ausschwitzungen, wie die im Croup sind, den Galvanismus versucht habe. Wir wissen durch die Versuche von Brodie*), Wilson Phi-

*) Philos. Transact. for 1814. Part. I.; deutsch übersetzt in Meckel's Archiv für die Phys. Bd. I. S. 426.

lip*) und Andern, daß die thierischen Sekretionen unmittelbar vom Nerveneinflusse abhängen; daß ferner durch Unterbrechung des Nerveneinflusses die Wandungen der feinern Gefäße gelähmt werden, so daß sie die in ihnen enthaltenen Säfte durchdringen lassen, ja daß selbst auf solche Art Blut durch die Gefäßwände durchschwitzt. Wir wissen, daß nach der Durchschneidung des Vaguspaars Blut in die Lungen ausschwitze **); es ist ferner bekannt, daß Blutungen in Folge von Durchschwitzung gerade bei solchen Menschen vorkommen, deren Nervenkräfte gesunken sind. Die meisten Erscheinungen führen uns daher für diesen Zustand auf ein ursprüngliches Nervenleiden; meines Wissens hat man aber in der Pathologie hierauf noch keine besondere Rücksicht genommen.

Jene Versuche, welche Wilson Philip ***) über den Nerveneinfluß auf thierische Sekretionen anstellte, so wie auch die hieraus gezogenen Folgerungen****) brachten mich auf den Gedanken, ob wohl nicht durch das Ersetzen des Nerveneinflusses mittelst galvanischer Einwirkung, solche Blutungen im Magen und den Lungen beseitigt werden könnten. Ich werde bei erster Gelegenheit von diesem Gedanken am Krankenbette Anwendung machen.

*) The London medical and physical Journal by Bradley and Fothergill; London 1816, Vol. XXX. p. 331.

**) Cruikshank a. a. O.

***) A. a. O.

****) Ebendaselbst S. 333.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Krimer, Wenzel

Untersuchungen über die nächste Ursache des Hustens

Leipzig 1819

Bamberg, Staatsbibliothek -- M.o.728
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11738893-2